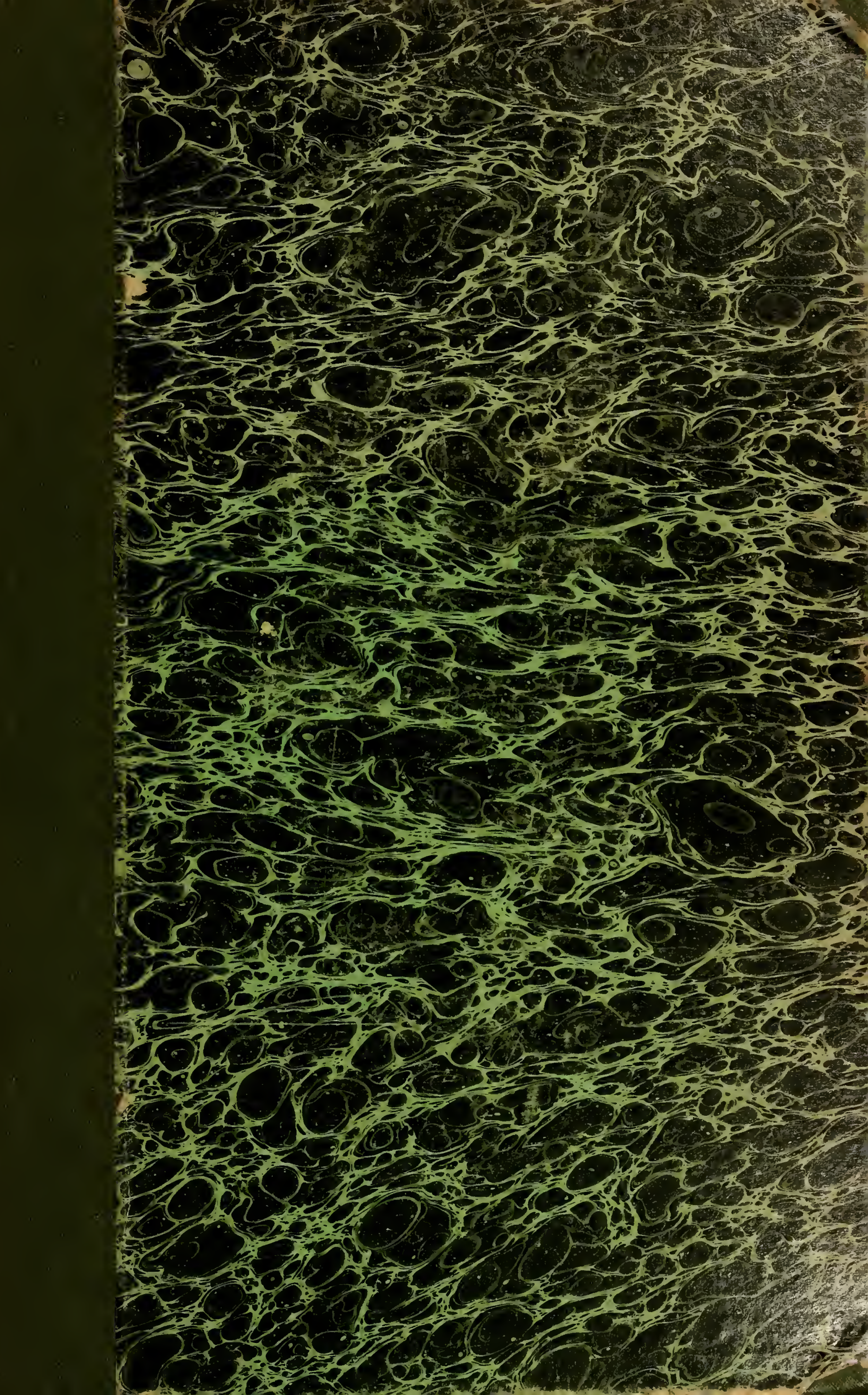








ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE.

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL
UND E. VON MARTENS.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. F. HILGENDORF,
CUSTOS DES K. ZOOLOG. MUSEUMS ZU BERLIN.

ACHTUNDFÜNFZIGSTER JAHRGANG.

I. BAND.

Berlin 1892.
NICOLAISCHE VERLAGS-BUCHHANDLUNG
R. STRICKER.



Inhalt des ersten Bandes.



Beiträge

zur

vergleichenden Anatomie des Genitalapparates von Helix

mit

besonderer Berücksichtigung der Systematik.

Von

Otto Schuberth.

Hierzu Tafel I—VI.

In der vorliegenden Arbeit sind Untersuchungsergebnisse über die Geschlechtsorgane der Landpulmonaten und zwar ausschliesslich der Gattung Helix niedergelegt. Die betreffenden Untersuchungen geschahen in der Absicht, um sowohl für die sichere Unterscheidung einzelner Arten möglichst ausgiebige Anhaltepunkte zu erhalten, als auch entscheidendere Kriterien in systematischer Hinsicht zu gewinnen und wirklich verwandten Species ihre Stellung im Systeme zu sichern.

Das Zustandekommen dieser Untersuchungen wurde an erster Stelle dadurch ermöglicht, dass Professor Dr. Braun im Sinne des verewigten J. C. Rossmässler[1]) — welch' letzterer den Schneckensammlern den Vorwurf machte, dass dieselben „den Kern wegwürfen und die Schale aufhöben“ — an die Conchyliologen, „welche es anginge“, ein „Mahnwort“[2]) erliess, und dieselben darin bat, ihm lebende Schnecken zu senden, um anatomische Untersuchungen vornehmen zu können. Dank dem freundlichen Entgegenkommen von zahlreichen Conchyliologen wurde Herrn Professor Braun auch lebendes Material zugesandt, welches er mir in der uneigennützigsten Weise zur Verfügung stellte.

Trotz der vielen Zusendungen von Schneckenmaterial war es lange nicht möglich, Vertreter auch nur von allen europäischen Arten der Gattung Helix zu erhalten, um eine Sichtung und Durchforschung der einzelnen Species vornehmen zu können; nichts desto weniger glaube ich aber bei vielen Arten zu den bisherigen darüber gemachten Angaben Neues hinzufügen bezw. berichtigen zu können.

---

[1]) J. C. Rossmässler: Iconographie; Einleitung zu Band II 1838.

[2]) Nachrichtsblatt der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft No. 7 und 8. 1887. pag. 97.

Da es nicht möglich war, sämmtliche Vertreter der Gattung in den Kreis meiner Untersuchungen zu ziehen, so können auch diese meine Ergebnisse nur als Beiträge zu einer späteren Systematik der Gattung Helix betrachtet werden.

Für das liebenswürdige Entgegenkommen sowie für das in freigebigster Weise mir zur Verfügung gestellte Material möge es mir an dieser Stelle gestattet sein, Herrn Professor Dr. M. Braun, meinem hochverehrten Lehrer, in dessen Institut die Arbeit ausgeführt wurde, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen, sowohl für die fortgesetzte Unterstützung und vielfachen Rathschläge, als auch für die grosse Bereitwilligkeit, mit welcher er mir Notizen, sowie einschlägige Literatur aus seiner Privatbibliothek zur Benutzung überliess.

Es versteht sich von selbst, dass ausser dem Geschlechtsapparate auch andere Organe zur Untersuchung herangezogen worden sind, wie beispielsweise das Gebiss, Gehörorgane, Lungenhöhle u. a. m. Dagegen konnten die Spermatozoen nicht untersucht werden, da fast nur conservirte Exemplare vorlagen; es ist zu erwarten, dass auch darin vielleicht selbst bei nahverwandten Arten sich Unterschiede ergeben werden, wenn man z. B. an die Spermatozoen bei Rana fusca Roes. und R. arvalis Nils. denkt; dafür sprechen auch die wenigen Angaben, die G. Platner[1]) macht.

In der folgenden Beschreibung der untersuchten Organe ist deren Gestalt sowie ihre Grössenverhältnisse nur in soweit berücksichtigt worden, als sie von den gewöhnlichen der bekannten Schneckenformen abweichen und als es dem Zwecke des Ganzen entsprechen dürfte. Auf die mikroskopische Beschaffenheit der einzelnen Organe konnte nur stellenweise genauer eingegangen werden, wenn der Rahmen dieser Arbeit nicht überschritten werden sollte. Nicht minder kurz wurde auch die Schilderung der histologischen Verhältnisse gefasst, sofern aus anderen Gründen nicht eine eingehendere Untersuchung der betreffenden Theile zur schärferen Trennung der einzelnen Gruppen und Arten geboten erschien.

Zur leichteren Orientierung lasse ich eine kurze Darstellung der Geschlechtsorgane hinsichtlich ihrer von Keferstein und Ehlers[2]) festgestellten physiologischen Bedeutung der einzelnen Theile folgen; zu demselben Zweck mögen hier auch die hervorragenden Arbeiten von C. Semper[3]) sowie von A. Schmidt[4]) genannt werden.

---

[1]) Die Structur und Bewegung der Samenfäden bei einheimischen Lungenschnecken. In. Diss. Göttingen 1885.

[2]) W. Keferstein und Ernst Ehlers: Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse von Helix pomatia. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie X. Bd. 1860. pag. 253 ff.

[3]) C. Semper: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. Ibidem VIII. Bd. 1857. p. 340.

[4]) Adolph Schmidt: Der Geschlechtsapparat der Stylommatophoren in taxonomischer Hinsicht. Separatabdruck aus dem I. Band des naturwissenschfl. Vereins für Sachsen und Thüringen. 1855. p. 12.

Am Grunde des rechten Fühlers befindet sich in der äussern Haut des Thieres die sogenannte Geschlechtsöffnung, wo die männlichen und weiblichen Geschlechtswerkzeuge ausmünden. Um zu den letzteren zu gelangen, ist es zweckmässig, den wulstigen Mantelsaum, welcher rings um den Schalenmund zieht, von dem Rücken des Thieres zu lösen und dann das losgetrennte Lungenhöhlendach zurückzuschlagen. Nach Durchschneidung der durchscheinenden, weisslichen Rückenhaut, welche Cuvier[1]) als „le diaphragme ou le cloison qui sépare la cavité pulmonaire de la partie antérieure de la grande cavité" näher beschreibt, ist die Körperhöhle eröffnet und der Geschlechtsapparat freigelegt. Von der Geschlechtsöffnung ausgehend schliesst sich an dieselbe der untere oder vordere Theil der Vagina mit der gegenüberliegenden bezw. an dieselbe angrenzenden Oeffnung für den Penis. An dem letzteren inserirt sich in einiger Entfernung von seinem vorderen Theile, der glans, sein Zurückziehmuskel; die peitschenförmige Verlängerung des Penis wird als Flagellum bezeichnet; an ihrer Vereinigungsstelle mündet der Samenleiter. Unmittelbar über der Ausmündungsstelle des Penis befindet sich ein muskulöser Blindsack, welcher der Pfeilsack genannt wird und den sogenannten Liebespfeil enthält. In die Vagina münden etwas oberhalb des Pfeilsackes die glandulae mucosae. s. digitatae, in derselben Höhe nimmt auch der lange Blasenstiel, welcher öfters mit einer blindsackartigen Ausstülpung, Divertikel genannt, versehen ist, seine Insertion. Dieses Blasenstieldivertikel, welches schon der grosse, holländische Naturforscher Swammerdam[2]) beschrieben hat, lässt derselbe irrthümlicherweise in den Ovidukt ausmünden. Auch das sonst lesenswerthe Buch von M. Lister[3]) enthält entsprechend den Anschauungen jener Zeit vielfach unbrauchbare Angaben. —

An dem Ende des Blasenstieles befindet sich eine kugelige Auftreibung, das Receptaculum seminis. Von der Insertionsstelle des Blasenstieles ab nimmt die Vagina nach kurzem Verlaufe eine faltige Beschaffenheit an und geht in den Eileiter über. An dieser Stelle tritt auch der Samenleiter heran, dessen Verlängerung zur Prostata, wird. Beide, Eileiter und Prostata, legen sich mit ihren Hohlräumen, welche Rinnen darstellen, an einander, um den Ovispermatodukt oder Uterus zu bilden. An seinem distalen Ende besitzt derselbe ein zungenförmiges, gelblich-weisses Organ, die Eiweissdrüse, von welcher ein geschlängelter Gang, der Zwitterdrüsengang, zu der vielfach gelappten Zwitterdrüse, welche meist vollständig in der Leber eingebettet liegt, hinführt. Die richtige Deutung dieser beiden letztgenannten Drüsen und ihres Verbindungsganges geschah erst ungefähr um die Mitte dieses Jahrhunderts. —

---

[1]) G. Cuvier: Mémoires pour servir à l'histoire et l'anatomie des mollusques. Paris. 1817. p. 37.

[2]) Johann Swammerdam, Biblia naturae. Leyden 1737.

[3]) Martini Lister, Exercitatio anatomica, in qua de cochleis maxime terrestribus et Limacitus agitur, Londini; 1695. pag. 261.

Zum besseren Verständniss der Bezahnung möge hier auch mit wenigen Worten des Gebisses derselben gedacht sein.

Die Mundhöhle der Schnecke wird einerseits durch den Kiefer, eine bogenförmige Chitinplatte, welche an der oberen Schlundwandung sitzt, und andererseits durch die Reibmembran (Radula), eine zungenartiger Wulst am Boden des Pharynx, bewehrt. Die Kieferplatte führt meist mehr oder weniger hohe quer verlaufende Rippen, welche verschieden hoch sein können. Die Radula besteht aus zahlreichen Zahnplatten, welche in vielen Querreihen angeordnet sind. Der einzelne Zahn stellt bei der Gattung Helix einen Haken dar, an welchem man einen breiten Theil, die Basalplatte, welche der Reibmembran unmittelbar aufliegt, und einen freien, umgebogenen, schmäleren Theil, das Epithem (Aufsatz) zu unterscheiden hat. Letzteres ist, wie aus den beiliegenden Abbildungen hervorgehen dürfte, mit einer scharfen und spitzen Schneide, dem Dentikel oder Zahnzacken besetzt. Die Uebergangsstelle von der Basalplatte zum Epithem wird als der obere Rand des Zahnes bezeichnet.

Die Vorbereitung der einzelnen Schnecken zu den anatomischen Untersuchungen wurde in der Weise ausgeführt, dass die Thiere zunächst vorsichtig von ihrer Schale befreit wurden. Hierauf wurde das Thier mit der Sohle aufgeheftet und die Geschlechtsorgane herauspräparirt. Die Zergliederung geschah in $^3/_4\,\%$ Kochsalzlösung. Um die Struktur der Organe zu erhalten, wurden dieselben sofort in einer heissen concentrirten Sublimatlösung vorsichtig ausgebreitet und längere Zeit darin liegen gelassen. Um das Sublimat aus den Präparaten wieder zu entfernen, wurden dieselben in einer $^1/_2\,\%$ Kochsalzlösung ausgewaschen, worauf allmählige Härtung dieser Theile in Alkohol folgte. Statt des Sublimates wurde auch die Härtung mit $^1/_2\,\%$ Chromessigsäure mit gutem Erfolge vorgenommen. Zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung wurden die derartig behandelten Organe in Pikrocarminlösung gefärbt und in bekannter Weise in Paraffin behufs Anfertigung von Schnitten eingebettet.

Die Radula wurde ebenso wie der Kiefer durch Behandlung des Pharynx mit Kalilauge von den anheftenden Weichtheilen befreit.

Die schönsten und brauchbarsten Dauer-Präparate von der Radula erhielt ich, wenn ich dieselben nach vorheriger Ausbreitung in Glyceringelatine einlegte; das Einschliessen in Canadabalsam machte die Radula zu durchsichtig und gab unbrauchbare Objecte. Ebenso ist ein Färben derselben mit Pikrocarminlösung nicht zu empfehlen, weil die Bilder undeutlich werden, wenn die Flüssigkeit etwas zu lange eingewirkt hat. Die Abbildungen von der Radulabezahnung wurden fast durchgängig bei 248—300facher Vergrösserung mit der Camera lucida von Oberhäuser entworfen und dann gezeichnet. Um eine möglichst einheitliche Bezeichnung hinsichtlich der Grösse, des Aussehens, sowie der Darstellung dieser Zähne bei meinen Untersuchungen anzustreben, habe ich die obenerwähnte Darstellung der

Radulazähne, wie dieselbe H. von Ihering[1]) einzuführen versucht, zu Grunde gelegt. Die bildlichen Darstellungen des Kiefers, der Pfeile sowie der Geschlechtsorgane wurden aus freier Hand nach der Natur zu Papier gebracht.

Bei Uebernahme des Materiales fand ich Beschreibungen sowie Abbildungen der von Professor Braun bereits untersuchten Arten, nämlich von Helix lusitanica, H. lenticularis, H. lens var. lentiformis und von H. Tarnieri vor, welche Darstellungen ich mit seiner Erlaubniss eingereiht habe.

Zum Zwecke einer geordneten Aufeinanderfolge der einzelnen von mir untersuchten Helix-Arten habe ich die systematische Zusammenstellung der Schnecken, sowie dieselbe der Kobelt'sche Katalog von 1881[2]) angiebt, inne gehalten.

Von der ersten Gruppe der Gattung Helix lagen mir folgende Thiere zur Untersuchung vor:

I. Anchistoma Ad.

Gonostoma lusitanica Pfr.
„ Tarnieri Mor.
„ lenticularis Mor.
„ lens Fér. var. lentiformis West.
„ lenticula Fér. var. Annai Pab.
„ maroccana Mor.
„ obvoluta Müll.
Triodopsis personata Lam.

Helix lusitanica Pfr.

(Porto. 5 IV 87, E. Sequeira ded.)
Taf. I. Fig. 1—3a.

Von dieser Art lagen mir nur zwei bereits abgestorbene und zwei lebende (C. Pollonera ded.) Exemplare vor.

Ueber die Farbe des Thieres kann ich nur angeben, dass es grauschwarz ist, die Sohle heller; Lungenhöhle nicht pigmentirt.

Die anatomische Untersuchung ergab Folgendes:

Darmkanal: Nach dem kugeligen Pharynx folgt der etwa 17 mm lange, stark contrahirte und daher sehr dünne Oesophagus, auf dem die beiden, nicht gelappten und nur in ihrem hinteren Theil mit einander verwachsenen Speicheldrüsen etwa in der halben Länge der Speiseröhre aufliegen; der nun folgende erweiterte Ab-

---

[1]) Dr. H. von Ihering; Zur Verständigung über Beschreibung und Abbildung von Radula-Zähnen. Nachrichtsblatt der Deutschen, malakozoologischen Gesellschaft. 1885. No. 1 und 2.

[2]) Kobelt, W.: Cat. d. i. europ. Faunengeb. lebenden Binnenconchylien. II. Aufl. Cassel 1881.

schnitt des Darmes ist 14 mm lang und endet mit einem kleinen Blindsack, der an seiner Aussenfläche die Leberausführungsgänge aufnimmt, kurz vor der Zwitterdrüse, deren weit nach vorn gerückte Stellung bemerkenswerth ist. Jenseits des Blindsackes wird der Darm wieder schmal, wendet sich nach vorn zu in gradem Verlauf und macht an der Kreuzungsstelle mit der Aorta eine zweite Schlinge; die Fortsetzung erreicht nicht wie bei vielen Helices den Magenblindsack, daher die dritte Schlinge weit nach vorn gelegen ist; von da zieht der Darm in gradem Verlauf nach dem Anus.

Der Kiefer ist gebogen und trägt einige eng aneinander liegende Rippen, deren Zahl zwischen 8 und 12 schwankt.

Die Radula (Taf. I. Fig. 2) zeigt die ganze Medianreihe ganz eigenthümlich missgebildet, indem von der Basalplatte sich zwei kurze Kegel erhoben, die wohl zusammen dem Haupt- oder Mittelzahn in der Querreihe entsprechen. Der Fall zeigt, dass die Untersuchung einer Radula, namentlich, wenn sie etwas Besonderes bietet, nicht genügend ist.

Die Lungenhöhle als solche zeigt nichts Bemerkenswerthes.

Die Niere ist langgestreckt, an ihrem hinteren Ende wenig aufgetrieben; der Harnleiter verläuft parallel dem Enddarm und öffnet sich in eine kurze Rinne in der Höhe des Anus.

Das Herz liegt ganz am hinteren Nierenende.

Vom Nervensystem resp. den Sinnesorganen habe ich nur anzuführen, dass die Otolithen abgerundet und 0,019 mm lang und 0,0133 mm breit sind.

Der Geschlechtsapparat (Taf. I. Fig. 1) zeigt folgende Verhältnisse. Die weit nach vorn gelegene Zwitterdrüse ist schon oben erwähnt worden; ihr Ausführungsgang verläuft zuerst grade und schlängelt sich nur kurz vor der Eiweissdrüse; letztere zeigt bei einem Exemplar eine wohl bedeutungslose Einkerbung. Der Uterus ist vielfach gefaltet, von ihm tritt das Vas deferens, welches an seinem Ursprunge stark erweitert ist, früh ab, sich zum Penis begebend, an dem ein Flagellum fehlt; der Penis selbst erscheint an der Insertionsstelle des Musculus retractor mehr oder weniger eingeschnürt.

Der Muskel theilt den Penis bald in zwei gleiche, bald in zwei ungleiche Stücke. An der Vagina entspringen auf gleicher Höhe drei, vielfach geschlängelte, nicht verästelte Anhangsdrüsen und das sogenannte Receptaculum seminis. Der Pfeilsack ist langgestreckt bis 12 mm lang und am peripheren Ende zugespitzt; er enthielt bei dem einen Exemplar einen kurzen Pfeil, dessen Spitze an der Mündung des Sackes die Wandung des letzteren durchbohrt hatte.

Helix Tarnieri Mor.

(Tanger III 1887. J. Ponsonby leg.)
Taf. I. Fig. 4.

Färbung der Thiere dunkel schwarzgrau; Sohle und Seiten des Fusses etwas heller.

Das Lungenhöhlendach zeigt auf fast schwarzem Grunde etwa hirsekorngrosse etwas unregelmässig gestaltete, gelbliche Flecken.

Kiefer und Radala schliessen sich Helix lusitanica an; ersterer ist gekrümmt und zeigt in seinem mittleren Theile 11—12 Querleisten. Die Radula hat etwa 120 Querreihen und 48—49 Längsreihen; die Zähne der medianen Längsreihe zeichnen sich durch einen in der Regel stark ausgesprochenen Einschnitt aus. Die Unterschiede in der Form ergeben sich leicht beim Vergleich der Abbildungen.

Der Darmkanal weicht in seinem Verhalten kaum von Helix lusitanica ab; Oesophagus sehr lang und geht plötzlich in den Magen über.

Die Lungenhöhle ist langgestreckt, dagegen die Niere kürzer als bei Helix lusitanica und ihr hinteres Ende etwas aufgetrieben, das vordere zungenförmig.

Das Herz liegt ganz am hinteren Ende der Niere in einem Ausschnitt derselben. Der Harnleiter öffnet sich etwas vor dem Anus.

Die Otolithen gleichen in der Gestalt denen von Helix lusitanica, doch sind sie etwas grösser. Im Geschlechtsapparat ist die langgestreckte Gestalt des Receptaculum seminis hervorzuheben, sowie der Mangel einer Auftreibung des Endabschnittes des Vas deferens. Der Pfeilsack lang, am unteren Ende etwas eingeknickt, aufgetrieben und mit dem benachbarten Oviduct verwachsen; ein Pfeil war nicht vorhanden. Die mikroskopische Betrachtung des Pfeilsackes auf Querschnitten lässt eine deutliche Differenzirung einer inneren Cirkulär- und einer äusseren Longitudinalschicht von Muskelfasern erkennen.

Helix lenticularis Mor.

(Tanger III 1887. J. Ponsonby leg.
Taf. I. Fig. 5.

Färbung des Thieres schwarzgrau, an den Seiten und Sohle heller; die Pigmentirung des Mantels umfasst nicht nur die Lungenhöhle, in der sich mehr oder weniger schwarze Flecke und Streifen finden, sondern greift auch auf andere Organe wie die Leber über.

Der Kiefer trägt 9—11 breite Rippen.

Die Radula besitzt 45 Quer- und 85—90 Längszahnreihen; der Mittelzahn trägt zwei Seitenzähnchen und ist am Basaltheile tief

eingeschnitten; die Zähne der Seitenreihen tragen nur einen Seitenzahn, in der 12. oder 13. Reihe zerfällt der Mittelzahn in zwei Zacken.

Der Darm zeigt nichts Besonderes.

Der Geschlechtsapparat ist dem von Helix Tarnieri sehr ähnlich; Penis lang, ohne Flagellum; Pfeilsack sehr lang, schlauchförmig; enthält in einem Falle einen kaum 1 mm langen, konisch zugespitzten Pfeil; Anhangsdrüsen drei, fadenförmig, unverästelt, so lang wie das Receptaculum seminis; letzteres kolbig, an seiner Verbindung mit dem Leitungsapparat aufgetrieben, ohne Anhang.

Der Harnleiter öffnet sich kurz hinter dem After in eine Rinne.

Helix lens Fér.

(Dr. Krüper-Athen leg.)

Taf. I. Fig. 6.

Das Thier besitzt eine gleichmässige, hellgraubraune Farbe. Eine äusserst zarte, durchscheinende Lungenhöhlenwandung spannt sich über dem Rücken desselben aus; das intervasculäre Gewebe zeigt eine schwarze Sprenkelung.

Den Kiefer durchziehen sieben über den concaven Rand deutlich hinausragende Zahnleisten.

Hesse[1]) fand den Kiefer sogar mit 15 Zahnleistchen besetzt, deren Spitzen den concaven Rand überragen; die Anordnung der Leisten war eine fächerförmige und nach dem concaven Rande zu ausstrahlend.

In der Radula fanden sich 57—60 Längszahnreihen; das Epithem des Centralzahnes zeigt beiderseitig eine rechtwinkelige Einkerbung und geht dann in einen lang ausgezogenen Aufsatz über, welchem der Dentikel aufsitzt. An seinem oberen Rande ist der Zahn verschmälert. An der Einkerbungsstelle hat derselbe seine grösste Breite, um dann nach oben und unten zu abzunehmen. In der 18. Zahnreihe spaltet sich der Dentikel in zwei ungleiche Zahnzacken; auch tritt hier ein Nebendentikel auf.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen 12 mm langen und gerade verlaufenden Uterus, welcher allmählich in die 5 mm lange Vagina übergeht. Blasenstiel kräftig mit kaum differenzirter Spermatotheke. Letztere zeigt auf ihrer Innenwandung zahlreiche Faltungen, welche sich zum Theil auch in den Blasenstiel fortsetzen. Diese faltigen Erhebungen bestehen vornehmlich aus sogenannten Bindesubstanzzellen[2]), Plasmazellen und zahlreichen Fibrillen, welchen ein hohes, pallisadenartig angeordnetes Cylinderepithel mit grossem

---

[1]) P. Hesse: Beiträge zur Molluskenfauna Griechenlands. III. Jahrbuch der Deutschen malakozool. Ges. XI 1888 pag. 233.

[2]) J. Brock: Untersuchungen über die interstitiellen Bindesubstanzen der Mollusken. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Bd. 39. I. Heft. 1883.

Kern aufsitzt. Eine einfache Anhangsdrüse nur vorhanden, selbige hat eine dünne Wandung mit einem Besatz von hohem Cylinderepithel. Vereinzelte Muskelfasern sind auch hier vorhanden. Pfeilsack fehlt. Der kräftige S förmig gebogene Penis geht allmählich in das Vas deferens über. Flagellum fehlt. Der 10 mm lange Musculus retractor heftet sich 4 mm von dem Anfangstheil der Ruthe an.

Helix lens Fér. var. lentiformis West.

(Makrinitza auf dem Pelion in Thessalien XII. 1886. L. Stussiner mis.)
Taf. I Fig. 7. 8.

Die Farbe des Thieres gleicht im Ganzen der von Helix lusitanica und Tarnieri; während aber bei letzterer das schwarze Pigment in der Lungenhöhle derart zugenommen hat, dass nur kleine, gelbliche Flecke übrig bleiben, sehen wir bei unserer Art wenige, langgestreckte, gleichförmige schwarze Sprenkel, die sich auf die Umgebung des zum Herzen führenden Gefässes beschränken.

Der Kiefer ist bogenförmig mit 8 Rippen im mittleren Theile.

Die Zähne der Radula zeigen in der medianen Reihe wie bei Helix Tarnieri an ihrem oberen Basalrande einen Einschnitt, welcher in eine kleine Vertiefung führt, deren Eingang als Punkt am ersten auffällt; sie findet sich auch noch bei Zahnreihe 1 und zwar mehr nach aussen gerückt. Seitenzähne fehlen; erst in der 9. Reihe treten sie als kleine Höcker auf. Im Allgemeinen sind die Zähne plumper, die Spitzen abgerundet und gedrungen.

Die Zahl der Querreihen beträgt etwa 138, die der Längsreihen 57—59.

Von den Organen in der Lungenhöhle habe ich nur anzuführen, dass für das ganz hinten gelegene Herz ein tiefer halbmondförmiger Ausschnitt in der Niere vorhanden ist. Der Harnleiter öffnet sich einige Millimeter vor dem After in eine Rinne.

Die Otolithen zeigen bei einer Dicke von 0,0095 mm 0,0209 mm Länge und 0,0133 mm Breite.

Die Geschlechtsorgane hier wenig entwickelt; Receptaculum seminis langgestreckt, statt dreier Anhangsdrüsen findet sich nur eine einzige, kleine; Pfeilsack fehlt, nicht einmal ein Rudiment kann von demselben erkannt werden. Flagellum fehlt gleichfalls.

Helix lenticula Fer. var. Annai Pab.

(Tanger III 1887. J. Ponsonby leg.)
Taf. I. Fig. 9. 10.

Der Kiefer besitzt elf Zahnleisten.

Die Radula zählt etwa 45 Längsreihen. Der Mittelzahnzacken besitzt auf jeder Seite einen Nebenzahnzacken; der Hauptdentikel ragt über den unteren Basalrand hinaus; in der 12. Reihe spaltet sich der Dentikel in zwei Spitzen.

Bei Helix lenticula von Barcelona (ded. Pollonera); zeigt der Kiefer wie die Radula fast denselben Befund; etwa 109 Quer- und 40 Längszahnreihen treten hier auf. Die marginalen Zähne besitzen vier Zahnspitzen.

Bei den Geschlechtsorganen von diesen Exemplaren ist zu bemerken, dass an dem gemeinsamen Geschlechtsatrium eine rundliche Wulst auftritt, von welcher eine anfangs kräftige aber sich bald wieder verjüngende Ruthe ausgeht, welche unmerklich in den Samenleiter übergeht. (Auf der Abbildung ist letzterer etwas eingestülpt). Gegen die Prostata hin treibt das Vas deferens spindelförmig auf, verschmächtigt sich aber bei seiner Mündungsstelle in den Ovispermatoduct. Blasenstiel kräftig mit eirundem Receptaculum. Nach der Darstellung von Moquin-Tandon[1]) besitzt dieses Thier keinen Pfeilsack und nur eine wurmförmige glandula digitata. Die von mir untersuchten Exemplare dagegen wiesen sowohl einen etwas langgezogenen Pfeilsack sowie zwei 4 mm lange Anhangsdrüsen auf.

Helix maroccana Mor.

(Tetuan III 1887. J. Ponsonby leg.)

Taf. I. 11. 12.

Die Färbung der Körperoberfläche des Thieres ist eine graue. Augenfühler und Rücken etwas dunkler; das durchsichtige Lungenhöhlendach zahlreich punkt- und strichförmig gesprenkelt.

Die Kieferplatte, welche mit ihren Enden kreisförmig zusammentritt, hat 12—16 gleichmässig hohe Querriefen.

Die Radula zählt 127 Quer- und 54 Längszahnreihen; der Mittelzahn mit zwei Nebenzahnzacken; der obere Rand hat eine kleine konische Erhabenheit. Ein Nebenzahnzacken wird in der ganzen Reihe beobachtet; der Hauptdentikel spaltet sich in der 12. Reihe.

Das Geschlechtssystem erinnert an dasjenige von Helix lenticularis. Der 11 mm lange und dünne Blasenstiel nimmt etwas unterhalb der drei fingerförmigen Anhangsdrüsen mit einer birnförmigen Auftreibung seine Mündung in die Vagina; der 8 mm lange Pfeilsack hat eine schlauchförmige Gestalt. Der 15 mm lange walzenförmige Penis giebt an seiner Vereinigungsstelle mit dem Vas deferens einen dünnen Retractor ab. Flagellum fehlt.

Helix obvoluta Müll.

(Würzburg, Conservator Hock leg.)

Taf. I. Fig. 13. 14.

Kopf und Anfangstheil des Rückens von diesen Thieren haben eine rauchgraue Färbung; Seiten und Sohle dagegen eine grauweisse Farbe. Die durchsichtige Haut der Lungenhöhle besitzt keine Pigmentirung.

---

[1]) Histoire naturelle des Mollusques par A. Moquin-Tandon T. I 1855. pl. X fig. 14.

Der Kiefer besitzt 6—8 flache Zahnleisten.

Die Radula hat 171 Quer- und 75 Längszahnreihen.

C. Pollonera[1]) giebt eine mit meinem Befunde zutreffende Darstellung von der Bezahnung. Der Mittelzahn, welcher kleiner ist als die übrigen Zähne, zeigt am oberen Rande eine Einfurchung; der spitze und gerade Dentikel, welcher den unteren Rand der Basalplatte nicht erreicht, ist bei den benachbarten Zähnen nach der Medianlinie zu gerichtet und zerfällt in der 12. Reihe in zwei Zacken, in der 25. Reihe treten drei Zahnzacken auf.

Bei dem Geschlechsapparat fällt die verhältnissmässig lange Vagina auf; letzterer sitzen zwei ungleich lange fingerförmige Anhangsdrüsen auf; im vorliegenden Falle von 11 und 3 mm Länge. Die Wandung dieser Blindsäcke besteht vornehmlich aus cirkulär angeordneten Muskelfasern, zwischen welchen vereinzelte „Plasmazellen", rundliche kubische Zellen mit wenig gekörntem Protoplasma und stark gekörntem grossen Zellkern eingestreut sind. Die Auskleidung des längeren Blindsackes besteht aus Cylinderzellen; die des kürzeren zeigt gleichfalls Cylinderzellen aber von fast doppelter Grösse. In seinem Lumen befand sich eine feinkörnige Sekretmasse; in dem grösseren dagegen war letztere mehr grobkörnig. Die Ausführungsgänge verlaufen eine Strecke vereint innerhalb der muskulösen Vaginal-Wandung, bevor sich dieselben in die Scheide öffnen.

Helix obvoluta von Turin (C. Pollonera leg.) ist auf ihrem Lungenüberzuge dunkel gefleckt; die Flecke setzen sich auch auf der äusseren Seite der Niere und Leber fort. Gebiss dasselbe wie bei den vorstehenden Exemplaren, nur weist das Genitalsystem hier grössere Formen auf. Die Abbildungen von Moquin-Tandon[2]) sowie von A. Schmidt[3]) decken sich auch mit meinem Befunde.

Triodopsis.

Helix personata Lam.

(Würzburg, Conservator Hock leg.)

Taf. I. Fig. 15–18.

Der Körper ist grau, Kopf und Rücken lassen eine dunkel rehbraune Farbe erkennen.

Die Anordnung der Organtheile von diesem Thiere weicht von dem vorgenannten in vielen Stücken ab. Was den Kiefer anbelangt,

---

[1]) C. Pollonera: Appunti anatomici in Appogio ad una classificazione dei molluschi geofili de Piemonte, Estratto del bulletino della Soc. malacologica Italiana. Vol. XII 1887. pag. 112. fig. 29.

[2]) l. c. pl. X fig. 27.

[3]) l. c. pag. 34 Taf. VIII fig. 57.

so stellt Erdl[1]) in „Wagner's Reisen in Algier" von demselben uns eine Zahnrippe dar; bei meinen Untersuchungen fand ich denselben meist mit fünf hochgestellten Zahnleisten besetzt, welche den concaven Rand überragen.

Die Radula zeigt 116 Quer- und 56 Längszahnreihen. Der Centralzahn zeigt an seinem Epithem die der Gruppe Anchistoma eigenthümliche Einkerbung fast verstrichen; die Gesammtform des Aufsatzes mit seinem gedrungenen und breit aufsitzendem Dentikel ist die eines gleichschenkligen Dreiecks. Auch die Nachbarzähne zeigen diese verbreiterte Form des Epithems. In der 10. Längsreihe tritt ein Nebenzahnzacken auf, der immer höher tritt und schliesslich in der 25. Reihe die gleiche Höhe mit den beiden Hauptdentikeln gewinnt.

Die Niere ragt nicht weit in die Athemhöhle vor; ihr Harnleiter öffnet sich etwas hinter der vorderen Nierenspitze in einer Rinne, wie die einschlagenden Untersuchungen von M. Braun[2]) ergeben haben. An dem Geschlechtsapparat ist die an ihrem oberen Ende geschlängelt verlaufende Vagina relativ lang; in dieselbe münden zwei schlauchförmige glandulae digitatae von 8—13 mm Länge, welche in ihrer Wandung eine kräftige Ringsmuskelfaserschicht besitzen. Etwas unterhalb mündet der langgezogene Pfeilsack ein, welcher einen Pfeil birgt, dessen typische Form nur bei der später zu beschreibenden Gruppe der Campyleen eigen und von A. Schmidt[3]) bildlich dargestellt worden ist. An die trichterförmige Krone des Pfeiles setzt sich ein fein ausgezogener, runder Schaft an, der in eine lorbeerblattförmige Spitze ausläuft.

Der 26 mm lange und feine Blasenstiel ist zum Unterschiede von den vorgenannten Anchistomen mit einem darmähnlichen, 11 mm langen Divertikel versehen, welches 10 mm von der Insertionsstelle des Stieles abgegeben wird. Zwischen diesem Divertikel und dem Uterus (resp. Eileiter) spannt sich eine feine, nur den Campyleen zukommende Membran aus, welche mit zahlreichen, querverlaufenden Gefässsträngen besetzt ist, auf welche ich noch an geeigneter Stelle zurückkommen werde.

Die Zusammenstellung der anatomischen Eigenthümlichkeiten der der Gruppe Anchistoma zugehörigen Thiere, soweit mir dieselben zugänglich waren, gipfelt in folgender Charakteristik:

Die Thiere haben meist eine dunkelgraue bis graubraune Färbung ihrer Körperoberfläche.

Den Kiefer durchqueren 6—16 Zahnleisten, welche niedrig angelegt sind; dieselben überragen alle den concaven Rand der

---

[1]) Erdl: Moritz Wagner's Reisen in der Regentschaft Algier, in den Jahren 1836, 37 und 38. Tafel XIV.

[2]) M. Braun: Ueber den Harnleiter bei Helix. Nachrichtsblatt der deutschen, malakozoologischen Gesellschaft. No. 7 und 8. 1888. pag. 110.

[3]) A. Schmidt: Ueber die Pfeile einiger Helix-Arten. Zeitschrift für Malakozoologie von Menke und Pfeiffer. VII Jahrgang pag. 8. Fig. 10.

Kieferplatte, und vertheilen sich vornehmlich auf dem mittleren Theile derselben. Der Mittelzahn der Radula, welcher zumeist kleiner ist als die Nachbarzähne, besitzt ein ziemlich langgestrecktes Epithem, welches in seiner Mitte eingekerbt und öfters mit einem Nebendentikel noch bewehrt ist. Auch der obere Rand des Zahnes weist häufig eine Einsenkung auf.

Hinsichtlich des Geschlechtsapparates wurde bei keinem Thiere ein Divertikel am Blasenstiel bemerkt, ausser bei Helix personata. Die Glandulae digitatae beschränken sich auf einen, zwei oder drei „Finger". Ein Pfeilsack fehlt entweder oder er erreicht eine relativ grosse Ausdehnung.

Ein langer, walzenförmiger Penis scheint diesen durchweg kleinen Thieren eigenthümlich zu sein. Allen aber fehlte ein Flagellum mit einziger Ausnahme von Helix personata.

Von den Gruppen Acanthinula und Vallonia war geeignetes Material nicht vorhanden, um Untersuchungen daran vornehmen zu können.

Von der Gruppe der Fruticicolen gelangten folgende Thiere zur Untersuchung:

IV. Fruticicola Held.

a) Petasia bidens Chemn.
b) Trochiscus leucozona Zgl.
c) Trichia hispida L.
  ,, Erjaveci Brus.
  ,, lurida Rssm.
f) Carthusiana galloprovincialis Dup.
  (Helix) carthusiana Müll.
  ,, syriaca Ehrbg.
h) Eulota fruticum Müll.
  ,, strigella Drp.

Helix bidens Chemn.

(Swinskuhle bei Rostock.)
Taf. II. Fig. 1.

Farbe grau, am Rücken und Kopf schwarz; Mantel mit zahlreichen schwärzlichen Tupfen.

A. Bielz[1]) beschreibt zwei Formen, eine var. minor und major, welche in Siebenbürgen vorkommen sollen und auch eine charakteristische Färbung besitzen.

Der Kiefer besitzt 20—25 flache Leisten, welche den concaven Rand überragen.

---

[1]) E. A. Bielz: Fauna der Mollusken Siebenbürgens. 1867. pag. 58.

Der Mittelzahn der Radula hat seinen Aufsatz beiderseits rechtwinkelig ausgeschnitten und ist mit Dentikelbesatz versehen. Dieser Nebendentikel ist auch auf den Nebenzähnen zu verfolgen. 90 Quer- und 51 Längszahnreihen treten hier auf.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen 10 mm langen, und vielfach gefalteten Uterus; letzterer geht ohne Differenzirung in die Vagina über. Der Drüsenkörper des Oviduct's besteht aus kubischen, glashellen Zellen mit rundlichem Kern; die Auskleidung des Ganges besteht aus mehr quadratischen Cylinderzellen. Die Prostata setzt sich aus Zellen von unregelmässiger Gestalt zusammen; das Protoplasma derselben erscheint stark gekörnt. Der drehrunde Pfeilsack sitzt einem aus der Vagina hervortretenden Wulst auf. Seine Länge ist 4 mm. Die ungleich langen glandulae digitatae sind in ihrem mittleren Verlauf etwas aufgetrieben. Ihre Anzahl beträgt auf jeder Seite zwei; mitunter wird eine Gabelung des einen Fingers beobachtet. Der 12 mm lange und ziemlich kräftige Blasenstiel geht allmählich in ein beutelförmiges Receptaculum über. Der 11 mm lange Penis findet in einem 4 mm langen Flagellum seinen Abschluss; das Vas deferens, welches an deren Vereinigungsstelle abgeht, besitzt hier eine knotenförmige Verdickung.

Einen Pfeil habe ich nicht vorgefunden und muss ich daher auf die Darstellungen von A. Schmidt[1]) und R. Lehmann[2]) Bezug nehmen.

Helix leucozona Zgl.

(Val Sella-Tyrol, P. V. Gredler leg.)

Taf. II Fig. 2. 3.

Das Lungendach, welches mit dunkelbraunen Fleckchen betupft ist, ist sehr dünn. Die Flecke sind auf dem grauen, durchscheinenden Grunde derartig angeordnet, dass dieselben an Grösse von dem Enddarm nach der anderen Körperseite zu allmählich abnehmen.

Das Gebiss gleicht demjenigen von H. bidens. Der dünne, horngelbe Kiefer zeigt 18—25 Leisten; die Radula zählt 105—120 Quer- und 61 Längszahnreihen. Der Hauptdentikel des Mittelzahnes tritt auch hier in allen Zahnreihen deutlich hervor. Unter den letzten marginalen Zähnchen treten neben dem Hauptzahnzacken noch zwei kleine Zahnspitzen auf.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen 10 mm langen Uterus, an welchen sich eine ziemlich langgestreckte Vagina anschliesst. An ihrem oberen Theile inseriren sich quirlständig acht $2^1/_2$ mm lange und sehr dünnwandige glandulae digitatae, welche spitz zulaufen.

---

[1]) l. c. „Stylommatophoren" pag. 25, Tf. V Fig. 28.

[2]) Dr. R. Lehmann: Die lebenden Schnecken und Muscheln von der Umgegend Stettins und Pommern. 1873. pag. 93.

In derselben Höhe geht der starke und anfangs aufgetriebene Blasenstiel ab, welcher ein kolbiges Receptaculum trägt. 3 mm unterhalb der Anhangsdrüsen heften sich an zwei gegenüberliegenden Seiten der Vagina je zwei Pfeilsäcke an, welche dicht über einander liegen und theilweise verwachsen sind. Der längere, welche der Vagina zunächst liegt, hat ein unregelmässiges Lumen; derselbe ist mit einem hohen, pallisadenartig angeordneten Cylinderepithel ausgekleidet und enthält eine feinkörnige Sekretmasse; einen Pfeil habe ich in demselben nicht vorgefunden. Der äussere mehr birnförmig gestaltete Pfeilsack besitzt ein rundliches Lumen; auch sind die Cylinderzellen hier etwas niedriger. In diesem fand ich stets den Pfeil vor.

Der Penis, 12 mm lang und kräftig, besitzt ein 6 mm langes Flagellum; retractor ebenfalls stark.

Helix hispida L.

(Rostock.)

Taf. II Fig. 4.

Ueber die Anatomie dieser Art liegen mehrere Beschreibungen vor, unter denen die Angaben von A. Schmidt[1]) sowie R. Lehmann[2]) hervorgehoben zu werden verdienen. A. Bielz[3]) hat bei dem Thiere in Siebenbürgen „zwei schwärzliche Rückenstreifen" beobachtet.

Von dem Kiefer stellt Moquin-Tandon[4]) nur zehn Zahnleisten dar; Lehmann deren 17—18; mein Befund ergab im Durchschnitt 16 schmale Querfalten.

Von der Radula giebt C. Pollonera[5]) eine auch mit meinem Befunde sich deckende Darstellung der Zähne. Der Hauptzahn besitzt zu beiden Seiten des Epithems einen wohldifferenzirten Nebenzahn, welcher auf der 10. Nebenreihe noch genau zu verfolgen ist; hier erreicht auch ihr Hauptdentikel eine bedeutende Grösse und nimmt seine Direktion nach der Medianlinie.

Die Genitalorgane gleichen im Ganzen denjenigen von Helix leucozona, nur sehen wir hier die vier Pfeilsäcke den fingerförmigen Drüsen mehr genähert. Auch hier haben wir bei den Pfeilsäcken dieselbe Einrichtung beobachtet wie bei leucozona.

---

[1]) l. c. pag. 26. Tafel V. 31.

[2]) l. c. pag. 101. Tafel XII Fig. 35.

[3]) l. c. pag. 62—63.

[4]) l. c. Table XVII Fig. 14.

[5]) l. c. fig. 10 pag. 112.

Helix Erjaveci Brus.

(Agram, Brusina leg.)
Taf. II. Fig. 5—7.

Eine nur wenig hervortretende punkt- und strichförmige Zeichnung bemerkt man auf dem Lungenhöhlendache; dieselbe wird an der Seite der Niere etwas continuirlicher, welche dem Mastdarm zu liegt.

Am Kiefer treten 24—28 Riefen auf.

Die Radula zeigt dieselben Verhältnisse wie Helix hispida. Etwa 110 Quer- und 51 Längszahnreihen vertheilen sich auf der $2^1/_2$ mm langen und $^3/_4$ mm breiten Radula. Der Mittelzahn ist ausgesprochen kleiner als die übrigen Zähne. Derselbe hat ein rechtwinklig eingeschnittenes Epithem, welches mit scharfen Dentikularleisten versehen ist, welche bis an den oberen Rand des Zahnes reichen. Diese breite Leiste ist auch auf den Seitenzähnen zu verfolgen.

Der Geschlechtsapparat ähnelt demjenigen von Helix leucozona, doch ist er mehr gedrungen, auch ist die Vagina und das Flagellum relativ kürzer; letzteres hakenartig umgebogen. Ein Vergleich mit den Abbildungen dürfte dies ebenfalls ergeben. Der Pfeil hat eine Länge von 2 mm, derselbe ist schwach gebogen; Spitze etwas abgerundet.

Helix lurida Rssm.

(Val Sella-Tyrol, P. V. Gredler leg.)

Der Rücken dieses kleinen Thieres ist leicht gebräunt, die Augenfühler von dunkelbrauner Färbung. Der sonst meist gefärbte Mantelrand sowie das Lungenhöhlendach lassen eine Pigmentirung nicht erkennen.

Der Kiefer hat 16 feine Falten.

Radula 2,5 mm lang, 1,0 mm breit mit ca. 120 Quer- und 59 Längszahnreihen. Die Zähne selbst decken sich in der Anordnung, Form und Grösse mit denjenigen von Helix leucozona.

Hinsichtlich des Geschlechsapparates gilt das Nämliche.

Helix carthusiana Müll.

(Kleinasien, C. Conemenos leg.)
Taf. II. Fig. 8.

Schön gezeichnet ist bei der kleinen grauen Schnecke, deren Rücken etwas dunkler gehalten ist, das Dach der Lungenhöhle; letzteres erscheint durch die zahlreichen schwarzen Tüpfelchen auf hellgrauem Grunde wie getigert; diese Flecken greifen auch auf die Niere und Leber über.

Kiefer und Radula waren verloren gegangen.

Am Geschlechtsapparat verdienen erwähnt zu werden die drei Paar fingerförmigen Anhangsdrüsen, welche sich an derselben Stelle

inseriren, wo der kräftige Blasenstiel mit seinem länglichen Receptaculum seminis der Vagina aufsitzt. 7 mm unterhalb der Ansatzstelle geht ein etwa 8 mm langer, mit breiter Basis aufsitzender Blindsack von der Vagina ab; er inserirt sich gegenüber der Einmündungsstelle des Penis und zeigt in seinem Inneren eine starke Faltung bezw. Septenbildung, welche von der relativ dünnen Wandung ausgeht. Diese faltigen Erhebungen bestehen vornehmlich aus grossblasigen Bindesubstanzzellen, zwischen welchen vereinzelte Muskelfasern eingestreut sind. Besetzt sind diese Faltungen mit einem hohen Cylinderepithel. Das zerklüftet erscheinende Lumen dieses Blindsackes, welcher in das Geschlechtsatrium ausmündet, ist mit Sekretmassen angefüllt.

Der Penis, welcher etwas tiefer mündet, besitzt eine abgesetzte Glans; als Charakteristikum muss für die Untergruppe Carthusiana das Fehlen eines Musculus retractor angegeben werden, wie auch schon von A. Schmidt[1]) und Hesse[2]) hervorgehoben worden ist. Das kräftige Flagellum ist nur 3½ mm lang. Mit einer knotenförmigen Verdickung geht das ungemein feine Vas deferens nach der Prostata ab. Pfeilsack fehlt.

Helix galloprovincialis Dup.

(Tourves, Provence — Bavay leg.)

Taf. II. Fig. 9.

Der Kiefer, welcher mit einem feinen Längsstreifen versehen ist, hat 20 und mehr Zahnrippen.

Die Radula trägt auf ihrem Mittelzahn einen sehr langen Dentikel, welcher den unteren Rand der Basalplatte etwas überragt; dieser langgestreckte Dentikel des Hauptzahnes geht durch alle Zähne der Nebenreihe hindurch; hier nehmen diese Hauptzahnzacken ihre Direction mehr nach der äusseren Seite der Radula zu. Der Centralzahn, welcher dem von Helix Erjaveci sehr ähnlich ist, hat hier eine Einfurchung am oberen Rande. 112 Quer- und 69 Längszahnreihen setzen die Radula zusammen.

Der Geschlechtsapparat wie bei Helix carthusiana; nur ist die blindsackartige Ausstülpung am Geschlechtsatrium 7 mm lang und fein ausgezogen. Pfeilsack fehlt; desgleichen der Musculus retractor. Ruthe sehr lang mit wohl abgesetzter Glans. Flagellum 5 mm lang; Penis 8 mm lang.

---

[1]) l. c. pag. 33. Tafel VII Fig. 51.

[2]) l. c. pag. 235.

Helix syriaca Ehrbg.

(Smyrna, C. Conemenos leg.)
Taf. II. Fig. 10.

Das Lungenhöhlendach nur am Mantelsaum schwach braun punktirt; in der Circumferenz der zungenförmigen Niere findet sich ein feiner dunkelbrauner Saum.

Kiefer und Radula habe ich nicht untersuchen können.

Der Geschlechtsapparat besitzt eine geweihartig verästelte Anhangsdrüse; ihre Länge beträgt 4 mm.

Mit einer in Körper und Glans differenzirten Ruthe, welche auch hier einen Musculus retractor nicht besitzt, correspondirt ein 11 mm langer, jedoch hier etwas stärkerer Blindsack, wie bei galloprovincialis; derselbe mündet ebenfalls in die gemeinsame Geschlechtsöffnung. Pfeilsack fehlt.

Helix fruticum Müll.

(Rostock; Trencsin — Brancsik; Agram — Brusina; Tarvis — J. Stussiner ded.)
Taf. II. Fig. 11—16.

Bei dem spangenartig sich schliessenden Kiefer zählte Bielz[1]) 4—5 Zahnleisten, Lehmann[2]) deren bis 11. Bei zehn von mir untersuchten Exemplaren beobachtete ich 6—8 Zahnrippen, welche den concaven Rand etwas überragen.

Der Centralzahn der Radula ist kleiner als die Nebenzähne; Epithem beiderseitig bogig ausgeschnitten; oberer Zahnrand eingefurcht. Die Nachbarzähne haben eine unsymmetrische Haltung.

Die zungenförmige Niere ist innen und aussen gefleckt.

Die Geschlechtsorgane von dieser Art besitzen einen typischen Bau. Von der überaus starken Vagina geht der Samenleiter ohne Grenze in die walzenförmige Ruthe über, welche von der Glans durch eine bandartige Einschnürung sich absetzt. Retractor kurz und kräftig. Etwas unterhalb von der Einmündungsstelle des Vas deferens geht ein kräftiger Blasenstiel ab, welcher sich nach oben zu verjüngt und in einem kleinen Receptaculum seminis endigt. Von ganz eigenartiger Form sind die Anhangsdrüsen. Dieselben stellen ovoide und an einer Seite etwas abgeflachte Drüsenpackete dar, welche eine unebene Oberfläche besitzen. Mit den abgeflachten Seiten liegen diese an einander. Auf geeigneten Durchschnitten lassen die Drüsen deutlich erkennen, dass wir hier an einander liegende Schläuche vor uns haben, welche durch Bindesubstanzen mit einander verbunden sind und nach ihrer Mündungsstelle zu mit einander zu einem Ausführungsgange

[1]) l. c. pag. 60.
[2]) l. c. pag. 108.

verschmelzen. Bei den hiesigen Exemplaren wurden drei Glandulae muscosae beobachtet. Semper[1]) bringt eine interessante Zusammenstellung in Bezug auf die Drüsenanzahl bei Helix fruticum, die von verschiedenen Gegenden stammten. Derselbe Forscher theilt wörtlich mit: „Es scheint demnach, als ob im Norden Europa's die Exemplare von fruticum immer oder meist 3 Leibespfeildrüsen, die mitteldeutschen bald 3, bald 2 solche, die von Innsbruck 2, die von südlicheren Theilen Tyrol's meist 2, dann $1^1/_2$ und mitunter nur 1 hätten, bis endlich die schwarze Varietät von Italien nur 1 solche Drüse besässe."

Paasch[2]) spricht von den Glandulae muscosae unter anderem, dass dieselben aus dichten Ballen feiner Kanälchen bestehen; Moquin-Tandon[3]) beschreibt die glandulae mucosae als: „représentées un corps glanduleux formé de quatre lobes irrégulaires pressés les uns contre les autres". —

Die Anhangsdrüsen münden mit zwei Oeffnungen nicht unmittelbar in den Vaginalraum, sondern ihr Sekret geht, nachdem sich die beiden Ausführungsgänge vereinigt haben, erst in den inneren, pfeillosen Blindsack, um erst durch diesen in die Vagina auszumünden. Unmittelbar unter diesen Drüsen, zum Theil noch von diesen bedeckt, befinden sich nämlich zwei ungleich grosse, kugelige Pfeilsäcke, welche an ihrer Basis mit einander communiciren. Nur der kleinere und nach aussen gelegene führt einen rundlichen, konischen Pfeil.

Auf dem unteren Theil der Vagina und zwar gegenüber der Ansatzstelle des Penis befindet sich eine etwa linsengrosse Aussackung; (auf der Abbildung ist diese Stelle durch Punkte angedeutet.) Diese steht durch einen feinen und engen Kanal mit dem der Vagina unmittelbar angrenzenden „Pfeilsack" in Verbindung. Zahlreiche Scheidewände durchziehen diese Ausstülpung und bilden mannigfach gestaltete Hohlräume; kubische Cylinderzellen mit einem grossen runden Kern kleiden die letzteren aus. In dem septirten Raume fand sich ein feines körniges Sekret vor.

Diesen beutelartigen Blindsack konnte ich bei allen vorliegenden Exemplaren von Fruticum nachweisen.

Die aus Trencsin (Ungarn) übersandten Exemplare von Fruticum zeigten weniger zahlreiche Flecken auf dem Mantel, wie unsere hiesige Form. Helix fruticum von Tarvis liess die Anzahl der Flecken noch mehr zurücktreten auf dem Mantelüberzuge. Die Zahl der Glandulae mucosae betrug hier nur zwei.

Sehr vereinzelte schwarze Flecken fanden sich auf dem Lungenhöhlendach bei den Thieren aus Agram. Schliesslich will ich nicht

[1]) C. Semper: Reisen im Archipel der Philippinen; III. Bd. Landmollusken. Wiesbaden 1870—82 pag. 230.

[2]) A. Paasch: Beiträge zur genaueren Kenntniss der Mollusken. Archiv für Naturgeschichte 1845 p. 39.

[3]) l. c. pl. XVI.

unerwähnt lassen, dass ich bei frisch untersuchten Exemplaren im Receptaculum seminis zahlreiche Krystalle vorgefunden habe, welche die Form von dreiseitigen Pyramiden besassen und 0,0171 mm Grösse erreichten. Dieselben Krystallformen konnte ich auch im Penis nachweisen; dieselben erreichten hier die Grösse von 0,0380 mm.

Helix strigella Drp.

(Insel Möen, Rostock und Würzburg.)

Taf. II. Fig. 17—19.

Obige Schnecke wurde von Herrn Prof. Braun auf der dänischen Insel Möen gesammelt. Mantelsaum sowie Lungenhöhlendach leicht gebräunt; auf letzterem finden verschiedentlich zerstreut kleine, rostbraune Tupfen, welche namentlich in der Nähe der Niere sehr zahlreich wurden.

Am Kiefer zählte Lehmann[1]) 20—21 Zahnleisten; mein Befund war 10—11.

Die Radula besitzt 142 Quer- und 71 Längszahnreihen. Aufsatz des Mittelzahnes oben eingefurcht. Zwei schräg an beiden Seiten des Epithems hervortretende Nebenzähne verdienen besonders hervorgehoben zu werden. Sehr zahlreich wie bei keiner der Helix-Arten ist hier die Anzahl der Zahnspitzen in der marginalen Reihe; ich zählte deren 3—6.

Das Gehörorgan besitzt dieselben glashellen Otolithen wie wir sie schon bei den vorstehend genannten Helix-Arten kennen gelernt haben.

Geschlechtsapparat: Obwohl Helix strigella gleich fruticum zur Gruppe Eulota gehört, so besitzt die erstere dennoch einen anderen Bau hinsichtlich der Anhangsdrüsen; hier treten wieder die bekannten fingerförmigen Drüsen auf, deren Zahl acht beträgt. Durch vier Ausführungsgänge münden dieselbe in die Vagina. Länge der Finger 7 mm.

Etwas nach vorn von der Insertionsstelle der Drüsen münden in ungleicher Höhe zwei aber auf correspondirenden Seiten der Vagina liegende schlauchförmige Blindsäcke von 15 mm Länge und $1\frac{1}{2}$ mm Dicke; dieselben sitzen mit breiter Basis auf und haben eine abgerundete Spitze. Die Schlauchwandungen haben eine äussere Längs- und eine innere Ringmuskelfaserschicht; darauf folgen nach innen zu vereinzelte Anhäufungen von Bindesubstanzzellen, welche durch faltenartige Erhebungen das Lumen vielfach theilen und durchsetzten. Diese Scheidewände sind mit einem kubischen Cylinderepithel bekleidet, welches mit stark gekörnten Protoplasma und und grossen Kernen versehen ist. Zwischen den Cylinderzellen finden sich öfters beutelartig geformte, durchscheinende Zellen eingestreut, welche an Schleimzellen sehr erinnern; an denselben konnte

---

[1]) l. c. pag. 104. Tafel XII Fig. 36.

man eine Oeffnung deutlich nachweisen. Ueber alle diese Zellen zieht ein glänzender Cuticularsaum.

Vom Uterus ist noch zu erwähnen, dass sich der Eileiter aus kubischen, unregelmässigen, glasigdurchsichtigen Zellen zusammensetzt, in welchen ein gekörnter, runder Kern sich befindet, der Drüsenkörper der Prostata dagegen besitzt vornehmlich Zellen mit stark gekörntem Protoplasma und trübem Kern.

Ein Pfeilsack fehlt.

Bei Helix strigella von Rostock konnte ich auf der äusseren Seite des Nierenüberzuges zwei feine, dunkelbraune Längsstreifen erkennen.

Bei der Radula theilte sich der Dentikel in dem marginalen Zahnverbande in 4—8 Zahnzacken.

Helix strigella von Würzburg schliesst sich den Exemplaren von der Insel Möen an.

Im Allgemeinen wird bei der Gruppe der Fruticicolen ein braun oder schwarz gesprenkelter Mantel häufiger beobachtet.

Zahlreicher gefurcht und schärfer bezahnt ist das Gebiss dieser Thiere als das derer der Gruppe Anchistoma. Ein feiner, spangenartig zusammentretender Kiefer, welcher 6—25 Zahnleisten aufweisen kann, ist denselben eigenthümlich. Der Centralzahn der Radula zeigt insofern ein typisches Verhalten, als derselbe nicht nur mit einem spitzen Hauptdentikel, sondern auch noch mit einem scharfen Nebendentikel beiderseitig bewehrt ist. Der obere Rand des Zahnes zeigt meist eine tiefe Einfurchung. 6—8 scharfe Zahnzacken sehen wir die Zähne der marginalen Reihe aufweisen.

Ein kurzer und kräftiger Blasenstiel mit einer starken Basis ist allen dieser Gattung angehörenden Thieren eigen, dagegen fehlt sämmtlichen ein Divertikel. In Betreff der Anhangsdrüsen wechselt die Anzahl ihrer Finger sehr; 4—8 wurden öfters beobachtet. Wenn man weiterhin den inneren Bau der Glandula mucosa bei Helix fruticum genetisch würdigt, so scheint auch diese aus „Fingern" hervorgegangen zu sein. In diesem Sinne spricht sich auch F. Wiegmann[1]) aus, wenn er sagt: „Aus einem ähnlichen Typus (fortschreitende Ausstülpung) hat sich vermuthlich durch weitere Differenzirung die doppelte Schleimdrüse der Heliceen entwickelt, für welche ähnliche Formen wie bei Helix fruticum, quimperiana die Brücke zu den einfachen Doppelschläuchen vieler Campyleen bilden, aus denen durch fortgesetzte, dichotomische Theilung endlich die baumförmigen Drüsen mehrerer Gruppen hervorgingen." Auf die nähere Besprechung der Glandulae mucosae bei Helix quimperiana werde ich noch bei der Gruppe Pseudocampylaea, welcher dieses Thier subsumirt worden ist, zurückkommen.

---

[1]) F. Wiegmann: Der sogenannte Liebespfeil der Vitrinen. Jahrb. d. deutsch. malak. Ges. XIII. 1886, pag. 81.

Das Auftreten eines sogenannten „Nebenblindsackes“ am Geschlechtsatrium scheint nur der Untergruppe Carthusiana eigenthümlich zu sein; weil derselbe gerade an der Stelle, wo der Pfeilsack sich zu inseriren pflegt, ansitzt, so wird er als ein Homologon des fehlenden Pfeilsackes zu deuten sein, zumal bei anderen Thieren dieser Gruppe, welche einen solchen Blindsack nicht besitzen, ein, zwei und selbst vier Pfeilsäcke beobachtet worden sind.

Schliesslich möchte ich noch der Gruppe Eulota Hartmann mit einigen Worten gedenken, von der ich leider nur die beiden nachgenannten Arten untersuchen konnte. Die Wahrscheinlichkeit, dass den beiden Nebenblindsäcken bei Helix strigella die oben erwähnte Aussackung bei fruticum an die Seite zu stellen wäre, dürfte vielleicht eine gewisse Berechtigung finden, wenn noch mehrere Species von dieser Gruppe auf diese Frage hin anatomisch und wo möglich genetisch zur Untersuchung gelangen möchten. Der Penis ist bei allen stark entwickelt, jedoch mit einem kurzen, hakenförmig gebogenen Flagellum ausgestattet. Der Musculus retractor ist meist kurz und kräftig. Nur bei der Untergruppe Carthusiana fehlt derselbe.

Von der Gruppe

V. Campylaea

habe ich folgende Arten untersuchen können:

Campylaea planospira Rossm.
„ confusa Ben.
„ foetens Stud.
„ rhaetica Mouss.
„ Pouzolzi Mich.
„ phocaea Roth var. ornata.
„ Gobanzi Frfld.
„ cingulata Stud.
„ colubrina Jan.
„ Preslii Schmidt.
„ cyclolabris var. hymethi Mouss.

c. Chilotrema lapicida Leach.
d. Arionta arbustorum Leach.
„ „ var. rudis Meg.

Helix planospira Rssm.

(Val Sella-Tyrol, P. V. Gredler ded.)

Der Kiefer hat 5—7 Zahnrippen.

Radula 6 mm lang und 2 mm breit, hat 171 Quer- und 91 Längszahnreihen. Der Mittelzahn ohne Einkerbung des Epithems; letzteres hat mit dem breit aufsitzenden Dentikel die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks; oberer Zahnrand leicht eingefurcht. In der 21. Reihe theilt sich der Dentikel; auch tritt daselbst ein Nebenzahnzacken auf, welcher in den späteren Reihen durch weiteres

Hinzutreten von Zahnspitzen bis zu 6 Zahnzacken kommen kann. Dieselbe Darstellung giebt auch C. Pollonera[1]). Die Reibmembran besitzt hier einen rosarothen Farbenschimmer, welcher allmählich in einen gelben Farbenton übergeht.

Bei dem Geschlechtssystem fällt die lange und geschlängelt verlaufende Vagina zunächst auf; letztere nimmt erst nach Abgabe des Blasenstiel wieder einen graden Verlauf an. An dem untern Drittel zieht letzterer ein starkes 38 mm langes Divertikel ab, welches mit dem Eileiter, wie bei allen Campyleen durch eine gekrösartige Membran verbunden ist, welche aus Plasmazellen und interstitiellen Bindesubstanzen besteht. Dieselbe wird von zahlreichen und feinen Gefässen durchzogen, welche in vielfachen Verschlingungen und Windungen zwischen Divertikel und Eileiter verlaufen und auf diese Weise der Zwischenmembran ein quergestreiftes Aussehen verleihen.

Die Glandulae digitatae stellen hier zwei 20 mm lange, gegabelte, schlauchförmige Finger dar, welche der Vagina aufsitzen, die Gabelung erstreckt sich bis auf 5 mm von ihrer Insertion. Hier pflanzt sich auch der länglich ausgezogene, birnförmige Pfeilsack ein, dessen Länge 10 mm beträgt.

Relativ klein und dünn ist der Penis; derselbe misst 16 mm Länge und 1 mm Breite. Flagellum 22 mm lang, an seinem Grunde spiralig gerollt. Musculus retractor 15 mm lang.

Eine aus Branzoll im Etschthal stammende Helix planospira (P. V. Gredler ded.) lässt Abweichungen nicht erkennen.

Helix planospira var. umbilicaris Brum.

(Tarvis — J. Stussiner leg.)

Taf. III. Fig. 1. 2.

Kiefer mit 4—7 hochgestellten Zahnleisten.

Die Radula hier ungefärbt, Bezahnung wie bei Planospira,

Die Spaltung der hier 25 mm langen Finger erstreckt sich hier nur bis zur Mitte derselben.

Die von A. Schmidt[2]) gegebene bildliche Darstellung des Geschlechtsapparates stimmt auch mit meinem Befunde überein.

Helix confusa Ben.

(Siacca-Sicilien, Adami leg.)

Taf. III. Fig. 3.

Kopf und Rücken bräunlich; Sohle grau. Lungenhöhlendach braun gemustert.

4—5 Rippen durchqueren den Kiefer.

Radula mit 180 Quer- und 93 Längszahnreihen.

---

[1]) l. c. pag. 113. Fig. 24.

[2]) l. c. pag. 37 IX Fig. 67.

Der Geschlechtsapparat ist dem von planospira var. sehr ähnlich; die fingerförmigen Anhangsdrüsen haben hier nur die Hälfte der Länge von planospira aufzuweisen; dagegen ist die rechtwinklig geknickte Ruthe doppelt so gross; ihr Flagellum misst 50 mm Länge.

Helix foetens Stud.

(Hartenstein — Nieder-Oesterreich — J. Stussiner leg.)
Taf. III. Fig. 4.

Moquin-Tandon[1]) bildet den Kiefer mit zwei hochgestellten Zahnleisten ab, an welche sich beiderseits noch eine niedere anlehnt; denselben Befund habe ich ebenfalls zu verzeichnen.

Die Radula hat 136 Quer- und 81 Längszahnreihen, der Mittelzahn mehr langgezogen; am oberen Rande tief ausgeschnitten; in der 16. Reihe wird der Dentikel mehr abgerundet, auch tritt ein Nebendentikel seitlich auf; in der 39. Reihe bemerkt man drei Zahnspitzen. Hinsichtlich des Geschlechtssystems muss erwähnt werden, dass die fingerförmigen Anhangsdrüsen hier nicht gegabelt sind. Der 5 mm lange Pfeilsack birgt einen Pfeil mit trichterartiger Krone, welche in einen lang ausgezogenen Stiel ausläuft, welchem eine lanzettförmige Spitze aufsitzt. Einen ähnlichen Pfeil besitzt auch Helix personata.

Als besonders typisch bei dieser Art muss die stark hervortretende „Kräuselung“ des ca. 15 mm langen Flagellum's gelten, eine Thatsache, die auch von A. Schmidt[2]) mit Recht gewürdigt wird.

Helix rhaetica Mouss.

(Tyrol — P. V. Gredler ded.)
Taf. III. Fig. 5.

Die graubraune Färbung des Körpers greift zum Theil auch auf das ganze Gewebe des Athemraumes über, welches zwischen Mantelsaum und Enddarm liegt; auch die Circumferenz der Niere ist dunkel nuancirt. Der Kiefer besitzt drei gleichmässig von einander entfernte Zahnrippen.

Die Radula hat 151 Quer- und 87 Längszahnreihen; etwas Charakteristisches kennzeichnet die Bezahnung nicht. Am Geschlechtsapparat fällt besonders der 64 cm lange und sehr dünne Blasenstiel auf, welcher in seinem unteren ersten Viertel ein 45 mm langes Divertikel abgiebt, welches in seinem mittleren Verlaufe stärker wird, um an seinem Ende wieder zu einer schmalen Spitze auszulaufen; auch hier ist die Verbindung des Divertikels mit dem Eileiter durch jene schon mehrfach erwähnte Membran hergestellt.

---

[1]) l. c. pag. 37. Tafel IX Fig. 64.

[2]) l. c. 37.

Die 23 mm langen und schlauchförmigen Finger der Anhangsdrüse sind kräftig entwickelt und nicht gegabelt; dieselben haben einen 8 mm langen Pfeilsack zwischen sich. Der Pfeil zeigt auch hier die bereits beschriebene Form wie bei foetens.

Helix Pouzolzi Mich.

(Spizza, Lutomore — Südl. Dalmatien — J. Stussiner ded.)
Taf. III. Fig. 6.

Die Thiere sehr gross; besitzen einen lehmgelben Körper, welcher vom Kopf, Rücken und Schwanztheil nach der Sohle hin sich abstuft. Mantelrand grau, auf der Lungenhöhle prävalirt der gelbliche Farbenton als Grundfarbe, welcher eine diffuse schwarze Pigmentirung beigemengt ist; letztere geht in der Gegend der Niere allmählich zurück.

Der kräftige Kiefer besitzt 5—10 Rippen.

Radula 8 mm lang und $3^1/_2$ mm breit mit 163 Quer- und 109 Längszahnreihen.

Die Gestalt des Zahnes nähert sich mehr der eines gleichseitigen Dreiecks, der Dentikel erreicht den unteren Rand der Basalplatte nicht; der obere Rand des Zahnes ist leicht eingedrückt; hier besitzt das Epithem drei neben einander stehende kreisförmige Vertiefungen; dieser rundliche Eindruck wird auch bei den Nachbarzähnen bis in 10. Nebenreihe hin beobachtet. In der marginalen Reihe nimmt der Dentikel eine mehr viereckige Form an, auch sind die Zahnspitzen mehr abgerundet und ausgeglichen. Nebendentikel sieht man so gut wie gar nicht auftreten.

Das Genitalsystem steht demjenigen von planospira und confusa ziemlich nahe; schon A. Schmidt[1]) spricht von einer Verwandtschaft der beiden erstgenannten. Der Blasenstiel mass hier in einem Falle von ca. 15 vorliegenden Exemplaren, 70 mm. Dementsprechend haben auch die fingerförmigen Anhangsdrüsen starke Dimensionen; ihre Gabelung erfolgt schon fast an der Basis derselben. Einem besonderen aus dem Vaginal-Gewebe hervortretenden Wulst sitzt der 9 mm lange Pfeilsack auf. Der Pfeil zeigt die bereits bekannte Form. Interessante Daten hat Professor M. Braun[2]) hinsichtlich der Anzahl der verschossenen Pfeile bei Helix Pouzolzi gegeben, sowie über den Sitz der eingedrungenen Liebespfeile.

Die relativ kleine und rechtwinkelig geknickte Ruthe misst nur 25 mm Länge.

Helix phocaea Roth var. ornata.

(Mittel-Griechenland XII 1887 — von Oertzen leg.)

Kopf dunkelbraun, Rücken und Schwanztheil etwas heller. Mantel gleichmässig grau.

---

[1]) l. c. pap. 37.

[2]) Nachrichtsblatt der Deutschen malakozoologischen Ges. No. 7 und 8. 1887. pag. 99.

Kiefer 3—5 Leisten.

Die Radula hat 190 Quer- und 81 Längszahnreihen. Bezahnung zeigt nichts Abweichendes.

Der Geschlechtsapparat kommt dem von Helix confusa sehr nahe; das Flagellum ist hier absolut kürzer. Die Unterschiede der übrigen Organe sind nur quantitative; phocaea ist nur halb so gross wie confusa.

Helix Gobanzi Frfld.

(Val Vestino, Tyrol. P. V. Gredler leg.)

Lungenhöhlendach dunkelgrau; an der Seite des Mastdarms intensiv und nach der entgegengesetzten Seite allmählich abnehmend. Auf den Nierenüberzug greift die Pigmentirung nicht über.

Der Kiefer besitzt zwei hohe Zahnleisten.

Die Radula hat 150 Quer- und 67 Längszahnreihen. Die Bezahnung zeigt nichts Besonderes.

Helix cingulata Stud.

(Brescia — Dr. Del Prete — Viareggio leg.)

Taf. III. Fig. 7—9.

Kopf, Rücken und Schwanztheil dunkelbraun; auch der Mantelsaum nimmt an dieser Tinction Theil. Der Columellarmuskel besteht aus drei Köpfen; einer geht zum Mantelrand, die beiden anderen nach vorn, von denen sich der rechte mit 5—6 Bündeln an die Seiten der Sohle und mit 2 zu den rechten (Augen-) Fühlern begiebt; der linke vertheilt sich ebenso, nur giebt dieser nach vorn noch zwei sich weiter spaltende Bündel für den Pharynx ab.

Dem kräftigen, öfters schwarz pigmentirten Kiefer sitzen zwei hohe Zahnleisten in seiner Mitte auf.

Die Radula hat 140 Quer- und 75 Längszahnreihen.

Die Otolithen besitzen auch hier die bekannte, rundlich-ovale Form; bei einigen bemerkt man eine mehr oder weniger ausgesprochene, dellenförmige Vertiefung in der Mitte; Länge 0,0247 mm, Breite 0,0152 mm.

Die Sexualorgane sind denjenigen von Helix rhaetica gleich. Die Wandung der Glandulae digitatae besitzt eine starke Cirkulärschicht von Muskelfasern. Innen sind die Drüsen mit einem hohen Cylinderepithel ausgekleidet. Etwas oberhalb der Insertionsstelle der Anhangsdrüsen geht der 30—35 mm lange Blasenstiel ab, welcher nach einem Verlaufe von 10 mm ein 40 mm langes Divertikel abgiebt.

Der dünne Penis von 13 mm Länge hat ein fast doppelt so langes peitschenförmiges Flagellum.

Der Pfeil besitzt eine zackige Krone und einen stark verjüngten Hals.

Helix cingulata von Bozen (P. V. Gredler ded.) zeigt den Mantelrand sowie den Anfangstheil der Lungenhöhlenwandung bräunlich gefärbt. Die lange und ziemlich spitze Niere ragt weit in dem Athemraum vor.

Das Gebiss der vorstehenden Exemplare zeigt keine Besonderheiten.

Auch im Geschlechtssystem zeigten dieselben keine Unterschiede.

Helix cingulata var. minor (P. V. Gredler ded.) unterscheidet sich von den vorgenannten weder in der Bezahnung noch im Genitalapparat.

Helix colubrina Jan.

(Val Ampola — P. V. Gredler leg.)

Taf. III. Fig. 10.

Aeusserlich ist dieselbe von Helix cingulata nicht verschieden, nur das Thier ist etwas dunkler, auch ist die Lungenhöhlenwandung ganz pigmentirt.

Die Zähne der Radula etwas schlanker als bei cingulata; Mittelzahn am oberen Rande abgerundet; der Dentikel ragt über den unteren Basalplattenrand weit hinaus.

Der Geschlechtsapparat gleicht demjenigen von Helix cingulata.

Helix Preslii Schmidt.

(Luserna 3500′ über dem Meeresspiegel. — P. V. Gredler leg.)

Kopf, Rücken und Schwanz graubraun; Mantelsaum und Lungenhöhlenwandung etwas abgeschwächt in der Färbung.

Radula, 141 Quer- und 71 Längszahnreihen; die Zahnform wie bei Helix colubrina.

Das Geschlechtssystem deckt sich mit dem von Helix rhaetica; Penis 13 mm lang; Flagellum 18 mm lang.

Helix intermedia Fér.

(Laibach — J. Stussiner leg.)

Mantelrand sowie Lungenhöhlendach rostbraun.

Kiefer 4—6 kräftige Leisten.

Radula 164 Quer- und 75 Längszahnreihen; die Zahnform wie bei planospira.

Niere ziemlich breit und langgestreckt.

Die Geschlechtsorgane wie bei Helix rhaetica, nur etwas kleiner.

Helix cyclolabris var. hymetti Mouss.

(Euboea — von Oertzen leg.)

Körper gleichmässig grau.

Der Kiefer trägt 5—6 starke Rippen.

Die Radula besitzt an ihrem Mittelzahn auf dem oberen Rande derselben eine Einfurchung; bei dem 16. lateralen Zahne tritt ein Nebendentikel auf. Weitere Details bietet die Abbildung.

146 Quer- und 72 Längszahnreihen.

An dem Geschlechtsapparat ist die Auftreibung des Blasenstieles an seiner Basis bemerkenswerth.

Die fingerförmigen Drüsen sind nicht getheilt. Pfeilsack 5 mm lang. Die 12 mm lange Ruthe besitzt nur ein 3 mm langes Flagellum, ein Verhältniss, das wohl auch bei Helix cyclolabris Desh. zutreffen dürfte, und von Hesse[1]) nur mit Vorbehalt wiedergegeben wurde.

Chilotrema

Helix lapicida Leach.

(Hartenstein, Nieder-Oesterreich — J. Stussiner leg.)

Rücken und Schwanztheil grauröthlich; Sohle lehmfarben. Nach Clessin[2]) läuft eine dunkle Rinne über den Rücken". Lungenhöhlendach mit zahlreichen schwarzgrauen Tupfen, welche auch auf den äusseren Nierenüberzug und den convexen Rand der Leber übergreifen.

Niere spitz zulaufend.

Der Kiefer 4 hoch gewellte Zahnrippen.

Die Darstellung der Bezahnung der Radula von C. Pollonera[3]) deckt sich auch mit meinem Befunde. Lehmann[4]) zählt 190 Quer- und 45 Längszahnreihen, welcher Angabe 170 Quer- und 72 Längszahnreihen nach meinen Untersuchungen gegenüberstehen.

Der Mittelzahn ist kurz und gedrungen, oberer Rand eingeschnitten.

Die Geschlechtsorgane stimmen mit denjenigen von Helix personata fast überein, wie schon von A. Schmidt[5]) angegeben worden ist; auch geben Moquin-Tandon[6]), Erdl[7]) sowie Lehmann zutreffende Abbildungen von den ersteren.

---

[1]) l. c. pag. 542.

[2]) S. Clessin: Excursions-Molluskenfauna, 1884. pag. 181.

[3]) l. c. pag. 113 Fig. 20.

[4]) l. c. pag 85. Tafel XI. Fig. 28.

[5]) l. c. pag. 35. Tafel VIII Fig. 59.

[6]) l. c. pl. XI Fig. 24.

[7]) l. c. Tafel XIV.

Arionta.

Helix arbustorum Leach.

Rostock.

Ueber die anatomischen Verhältnisse dieser Art liegen verschiedene und ziemlich ausführliche Beschreibungen vor, weshalb ich über dieses Thier nur kurz referire.

Der Mittelzahn der Radula weist deutliche Nebenzahnzacken auf, solche auch in den Nebenzahnreihen. Lehmann[1]) erwähnt die Nebendentikel nicht. C. Pollonera dagegen stellt den Zahnbesatz sehr genau dar; sein Befund deckt sich auch mit dem meinigen.

Der Geschlechtsapparat, welcher mit einem Blasenstiel und einem langen Divertikel versehen ist, zeigt dasselbe Aussehen wie bei H. rhaetica, nur sehen wir hier die schon mehrfach genannte Zwischenmembran zwischen Blasenstieldivertikel und Eileiter mit verhältnissmässig schmäleren Streifen besetzt. Bei Helix personata sind die Gefässstreifen noch einfacher.

Zuerst erkannt und beschrieben wurde diese Zwischenmembran bei Helix arbustorum von M. C. Verloren[2]), er sagt darüber Folgendes: „Membrana tenuissima valde laxa cum oviductu cohaeret, per quam multa vascula, saepe dextrorsum et sinistrorsum convoluta a ductu ad oviductum procurrunt. Illa organa vascula appellavimus, an vero re vera sint vascula affirmare non audemus; convolutione sua oculo nudo tamquam vascula satis ampla prodeunt, aequo jure tamen illa organa pro glandulis habere possemus.“

Nach diesem Autor erwähnt A. Paasch[3]) diese Membran, wenn er schreibt: „Dieser Kanal (er meint das Divertikel d. Aut.) wird durch eine schlaffe Membran mit dem Ovidukt verbunden, über welche, von dem Kanal anfangend, parallele Streifen, die aus einer körnigen Masse bestehen, gegen den Oviduct laufen.“ — Aus diesen beiden Citaten geht hervor, dass die Entscheidung der Frage, ob die zahlreichen, querlaufenden Stränge in der „schlaffen Membran“ Gefässe oder Drüsen sind, offen gelassen ist. Spätere Forscher haben, so viel mir bekannt geworden, sich mit dieser Frage nicht beschäftigt.

Auf Grund meiner Untersuchungsergebnisse kann ich mittheilen, dass die obengenannten Stränge als Gefässbündel zu deuten sind. Dafür spricht einmal die bekannte Struktur der Gefässe bei den Schnecken[4]) sowie ferner die Thatsache, dass ich in dem Lumen

---

[1]) l. c. pag. 87 Tafel XI Fig. 29.

[2]) M. C. Verloren: De organis generationis in molluscis gasteropodis pneumonicis. 1837. Lugdani Batarorum, tabula V fig. 27. pag. 116.

[3]) A. Paasch: Ueber das Geschlechtssystem und über die Harn bereitenden Organe einiger Zwitterschnecken. Archiv für Naturgesch. IX. Jahrgang I. Bd. 1843. pag 80.

[4]) C. Vogt und E. Yung: Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie I. Bd. 1888 pag. 776.

dieser Gefässe geronnenes Blut gefunden habe, in welchem noch die Blutkörperchen suspendirt waren. Der Verlauf der Gefässe bei der ausgebreiteten Membran ist derartig, dass sie in vielfachen Windungen und Schlingen sowie durch Gabelung parallele Streifen bilden, welche zwischen Ovidukt und Divertikel hinziehen. Zum Oefteren konnte ich auf Querschnitten erkennen, dass Gefässe direct in das Wandungsparenchym des Divertikels sich öffneten und das Blut sowie die Plasmazellen frei umspülen muss. Bei dem Oviduct gelang mir dieser Nachweis nicht. Die Gefässe selbst sind zwischen zwei Blätter einer Membran fixirt welche aus interstitiellen Bindesubstanzzellen besteht und zahlreiche „Cirkulationslücken" erkennen lässt. Injection dieser Gefässe vom Ovidukt oder Divertikel aus gelangen nicht. Auch vermochte ich trotz zahlreicher Versuche nicht nennenswerthe Erfolge zu erzielen, wenn ich die Injectionsverfahren von M. Milne Edwards[1]) und Valenciennes[2]) beobachtete.

Die beiden ungegabelten Glandulae digitatae erreichen eine Länge von 40 mm. Der Pfeil zeigt die schon früher beschriebene Beschaffenheit der Campyleengeschosse. In der Zwischenmembran fand ich bei frisch secirten arbustorum ein Mal zwei, ein ander Mal drei abgeschossene Pfeile vor und zwar war ein Pfeil fast bis in die Gegend der Eiweissdrüse eingedrungen.

Die Gehörsteine sind hier ovale Gebilde, welche an einem Pole mehr zugespitzt erscheinen; ihr grösster Längsdurchmesser beträgt 0,019 mm., ihr Querdurchmesser 0,0152 mm. In der Mitte öfters eine strichförmige Delle.

H. arbustorum aus Kremsmünster (A. Pfeiffer leg.) zeigt die bekannte Färbung der inneren Organe weniger ausgeprägt als die heimische Art. Einzelne Organe wie die Lungenhöhlenwandung nur sehr vereinzelt gesprenkelt oder gar nicht pigmentirt. Leberüberzug nicht gefärbt.

Kiefer hier mit 6—10 hohen Zahnrippen.

H. arbustorum var. rudis. Meg.

(Porta Manasso [7000′] — P. V. Gredler.)

Der anatomische Bau dieser „Varietät" deckt sich im grossen Ganzen mit demjenigen von Helix arbustorum[3]), nur möchte ich erwähnen, dass die schlauchförmigen Anhangsdrüsen der kleineren Varietät absolut länger erscheinen als diejenigen von arbustorum,

---

[1]) M. Milne-Edwards: Mémoire de l'Académie des sciences. Tome XX 1845 Paris. Observations et expériences sur la circulation chez les mollusques pag. 443.

[2]) M. Edwards et Valenciennes: Ibidem pag. 485.

[3]) Lehmann l. c. pag. 87.

sie messen 30 mm Länge und sind an ihrer Spitze eingebogen. Von den Angaben A. Schmidt's[1]) hinsichtlich der Grössenverhältnisse des Flagellums gegenüber von arbustorum typ. konnte ich mich nicht überzeugen.

Helix Walteri Bttg.

(Spizza, Dalmatien — J. Stussiner mis.)

Taf. III. Fig. 14.

Körper schmutzig braun, nach beiden Seiten zu abgestuft. Lungenhöhlendach mit dunkelbraunen Tupfen besetzt, welche strichförmig angeordnet sind. An der Seite des Mastdarms häufen sich diese Sprenkel und nehmen nach der entgegengesetzten Seite ab.

Nieren und Leberüberzug aussen gleichfalls pigmentirt. Radula $6^1/_2$ mm lang und 2 mm breit mit 190 Quer- und 91 Längszahnreihen. Die Form der Zähne wie bei Pouzolzi; hier zeigt nur der Centralzahn einen kreisförmigen Eindruck.

Otolithen oval bis rundlich; bei einigen kann man eine concentrische Streifung erkennen.

Am Genitalapparat ist die grosse Aehnlichkeit mit H. Pouzolzi auffallend; die Gabelung der fingerförmigen Drüsen erfolgt hier etwa 8 mm von der Basis. Ein typisches Merkmal bei dieser Art ist folgendes: derjenige Theil der Vagina, welcher zwischen der Insertion der Glandulae mucosae und derjenigen des Blasenstieles liegt, besitzt einen scharf begrenzten dunkelbraunen Gürtelstreifen, welcher sich gegen das umliegend hellgraue Gewebe scharf abhebt. Die Breite dieser Zone beträgt 7 mm. Auf Schnitten sieht man dunkelbraune Pigmentkörner frei zwischen den Bindesubstanzzellen eingestreut liegen.

Den folgenden drei Arten hat man die volle Zugehörigkeit unter den Campylaeen nicht einräumen können, wie schon Hesse[2]) richtig bemerkt, velmehr dieselben unter der besonderen Untergruppe Pseudocampylaea vereinigt. Es sind dies, neben anderen, folgende untersuchte Arten.

Helix quimperiana Fér.

(Brest — Bavay ded.)

Taf. III. Fig. 12.

Kopf und Rücken dunkelgrau, Seiten und Sohle heller. Lungenhöhlenwandung schwarz getupft.

Speicheldrüsen stark entwickelt, vielfach gelappt und getheilt. Kiefer 9—11 Rippen, welche den concaven Rand überragen. Radula mit 170 Quer- und 99 Längsreihen.

Mittelzahn an seinem Epithem eingekerbt; am oberen Rande desselben befindet sich ein eigenartiges Relief, wie aus der Abbildung hervorgehen dürfte.

---

[1]) l. c. „Stylommatophoren" pag. 38.

[2]) P. Hesse: Die systematische Stellung von Helix Quimperiana Fér. Jahrb. d. deutsch. malakoz. Ges. XII. 1885, pag. 45.

Geschlechtsorgane: Die gekrösartige Membran zwischen Ovidukt und Divertikel fehlt hier. Die Glandulae mucosae, welche sehr an den Bau von Eulota fruticum erinnern, besitzen eine ungemein starke, muskulöseWandung, welche die einzelnen Drüsen zusammenhält. Zahlreiche cirkuläre Muskelfasern, denen vereinzelte, longitudinal angeordnete Fasern beigemengt sind, finden sich in der Wandung vor. Hier münden die Drüsen direct, zum Unterschiede von fruticum, in die Vagina ein.

Helix noverca Shutt.

Creta.

Rücken und Kopf gelblich.

Lungenhöhlendach schwarz gesprenkelt; diese Färbung setzt sich auf Niere und Leber fort.

Geschlechtsorgane noch nicht vollständig entwickelt.

Helix sp.? naxianae Fér. affinis.

(Insel Kasos — von Oertzen mis.)

Taf. III. Fig. 13.

Kopf, Rücken und Schwanztheil rostbraun; Mantelrand sowie Lungenhöhlendach fleckig braun gefärbt; Niere ungefärbt, wohl aber der Leberüberzug.

Der feine, gelbliche Kiefer mit 11—17 Zahnleisten.

Radula 160 Quer- und 81 Längsreihen von Zähnen.

Mittelzahn am oberen Rande tief ausgeschnitten; das Epithem eingekerbt; erinnert sehr an die Bezahnung der später folgenden Gruppe der Xerophilen.

Geschlechtsapparat: Der 22 mm lange Uterus geht nach einem spiraligen Verlaufe in eine 16 mm lange und grade Scheide über. Blasenstiel an der Basis stark aufgetrieben und ohne Divertikel. Glandulae mucosae fehlen. Receptaculum länglich oval mit zahlreichen faltigen Erhebungen.

Ruthe mit breiter Glans: Flagellum 42 mm lang.

Die vorstehenden von mir untersuchten Campylaeen zeigen folgendes Verhalten:

Die Zahnrippen überragen auch hier den concaven Rand des Kiefers, auch sind letztere mehr auf dem mittleren Theile desselben angeordnet. Ihre Zahl variirt sehr bei den einzelnen Arten; häufig wurden zwei bis sechs Zahnleisten beobachtet. Bei der Radula ist der Mittelzahn meist kleiner als die Nachbarzähne; derselbe besitzt die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks; Nebenzacken wurden an demselben nicht beobachtet.

Die Basalplatte ist an ihrem oberen Rande abgerundet. Ein Nebendentikel wurde meist erst in den Nebenreihen bemerkt.

Ein kräftiges und dickwandiges Blasenstieldivertikel, welches durch eine typische Zwischenmembran mit dem Uterus verbunden, und Trägerin eines reichen Gefässnetzes ist, wurde bei allen echten Campyleen nachgewiesen. Ebenso sind die beiden schlauchförmigen Glandulae mucosae, welche sich in verschiedener Höhe gabeln können, dieser Gruppe eigenthümlich. Auch ist der birnförmige etwas langgezogene Pfeilsack mit einem charakteristischen Pfeil beschickt, welcher eine trichterartige gestaltete Krone hat, an welcher sich ein runder Schaft ansezt; dieser endigt mit einer lanzettförmigen Spitze.

Die bei allen diesen Thieren, im Verhältniss zu den Anchistomen und Fruticicolen, kleine Ruthe ist ungefähr in ihrem hinteren Drittel scharf rechtwinklig geknickt und läuft in das allen Campyleen gemeinsame spiralig gerollte Flagellum aus.

VI. **Pentataenia** Ad. Schmidt.

Es wurden folgende Arten untersucht:

Tachea Leach.

Helix Coquandi Mor.
„ nemoralis L.
„ hortensis Müll.
„ splendida Drp.
„ austriaca Müll.

Macularia Albers.

Helix punctata var. major. Müll.
„ lactea.
„ Dupotetiana Terver.
„ Graëllsiana Pfr.
„ Juilleti var.
„ Codringtonii Gray var. crassa Pfr.
„ Wagneri Rossm.
„ vermiculata Müll.
„ parnassia Roth.
„ chorista Bourg.
„ balearica Zgl.
„ „ var. Campanyonii Aler.
„ minoricensis Mittre.
„ bathylena Bourg.
„ axia Bgt.

Iberus Montfort.

Helix muralis Müll.
„ melitensis Fér.
„ Ascherae Kob.
„ sicana Fér.
„ paciniana Phil.

Helix scabriuscula Deh.
„ Gualtieriana L.
„ niciensis Fér.

Levantina Kobelt.

Helix Maltziana Parr.

Eremia L. Pfr.

Helix desertorum Forskal.

Pomatia Leach.

Helix aspersa Müll.
„ Mazzullii Jan.
„ pomatia L.
„ lucorum Müll.
„ secernenda Rossm.
„ ambigua Parr.
„ cincta Müll.
„ asemnis Brg.
„ melanostoma Drp.
„ figulina Parr.
„ obtusalis Zgl.
„ aperta Born.

Ich beginne mit der Untergruppe Tachea Leach.

Helix Coquandi Mor.

(Tanger — J. Ponsonby ded.)

Taf. IV. Fig. 1—3.

Lungenhöhlendach nur zwischen den Gefässen pigmentirt. Färbung erstreckt sich bis zu der Niere.

Kiefer stark gekrümmt und mit 4—6 Querleisten, welche den concaven Rand überragen, besetzt.

Radula 4 mm lang und $2^1/_2$ mm breit, mit 138 Quer- und 93 Längsreihen.

Der darmähnliche und langgezogene Magen ist mit den gelappten Speicheldrüsen bedeckt. Der Darm macht auch hier die bekannten drei Windungen, um schliesslich in den Mastdarm überzugehen.

Otolithen hier mehr rundlich, ohne Schichtung.

Geschlechtsapparat: Uterus 42 mm lang, wenig gefaltet; an seinem vorderen Ende den 32 mm langen und anfangs etwas aufgetriebenen Samenleiter abgebend. An der Scheide inseriren sich ziemlich weit nach vorn die fingerförmigen Anhangsdrüsen, welche aus 8—10 Blindschläuchen bestehen, die ihrerseits einem oben verbreiterten Stiel aufsitzen; ihre Totallänge 16 mm. Auf Querschnitten sieht man bei denselben ein hohes, regelmässiges Cylinderepithel, welches einer einschichtigen Bindesubstanzzellenlage aufsitzt. Blasenstiel 48 mm lang mit einem 46 mm langen und kräftigen Divertikel; letzteres enthält in seiner Wandung vornehmlich eine

grosse Menge von kubischen Zellen mit rundlichem Kern, zwischen welchen vereinzelte Muskelfasern zu bemerken sind. Zahlreicher finden sich letztere in der Blasenstielwandung; hier bilden sie eine förmliche Ringschicht.

Receptaculum seminis kugelig. Pfeilsack 7 mm lang und kräftig, derselbe sitzt mit breiter Basis auf. Pfeil 5 mm lang und grade, mit dolchartiger Spitze. Flagellum 50 mm lang.

Helix nemoralis L.

Ueber die Anatomie dieser Schneckenspecies liegen so zahlreiche Arbeiten vor, dass ich von einer Beschreibung dieses Thieres Abstand nehmen kann. Man vergleiche A. Schmidt[1]), Lehmann[2]), C. Semper[3]) und F. Leydig[4]).

Mir lagen Exemplare aus folgenden Gegenden zur Untersuchung vor.

Helix nemoralis (Porto, Portugal — Sequeira ded.) zeigte eine dunkle Rückenfärbung mit einem röthlichen Schimmer. Lungenhöhlendach sowie Mantel dunkelgefleckt; bei einigen zieht sich das Pigment den grösseren Lungengefässen entlang. Penis, Flagellum, Stiel des Receptaculum seminis sowie das Geschlechtsatrium blauschwarz.

Helix nemoralis (Tarvis — J. Stussiner ded.) sowie eine Varietät von Herrn Brusina — Agram zeigten gar keine Pigmentirung der Geschlechtsorgane. Exemplare, welche Herr P. V. Gredler aus Bozen sowie Herr Schaufuss aus Dresden gütigst übersandten, zeigten, mit den hiesigen Thieren verglichen, keine Abweichung. Bei einem Exemplar (Brescia, Lombardei — Herr Dr. Del Prete — Viareggio) fehlte das Divertikel am Blasenstiel.

Helix hortensis Müll.

Hinsichtlich der Kenntniss der Organe von dieser Species gilt dasselbe wie von der vorstehenden Helix nemoralis. Beide Thiere ähneln bei ihrer grossen Formenmannigfaltigkeit einander so stark, dass dieselben anatomisch nur an der Gestalt ihrer Pfeile mit Sicherheit

---

[1]) l. c. pag. 19. Tfl. III Fig. 16.

[2]) l. c. pag. 19.

[3]) l. c.

[4]) Dr. F. Leydig: Die Hautdecke und Schale der Gasteropoden. Archiv für Naturgeschichte 1876 pag. 203 und ff. Tafel XVI.

unterschieden werden können. A. Schmidt[1]) lässt unter anderen Kriterien auch die Länge ihres Flagellums entscheiden; jedoch konnte ich mich nicht von der Richtigkeit seiner Angaben bei meinen Untersuchungen überzeugen.

Helix hortensis (Schaufuss — Dresden ded.) weicht in der Beschaffenheit der Organe von der hiesigen nicht ab. Einige Exemplare derselben Schnecke aus Ochsenfurt (S. Clessin mis.) liessen nur eine geringe Grösse ihrer Geschlechtstheile erkennen.

Helix hortensis von Agram (Brusina leg.) besass relativ kleine Anhangsdrüsen; die bekannte Verjüngung derselben in ihrem mittleren Verlaufe konnte hier nicht constatirt werden; nur am Ende bestand eine kolbige Auftreibung derselben.

Exemplare von der Insel Möen wichen ebenfalls nicht ab.

Helix splendida Drp.

(Barcelona — Pollonera ded.)

Taf. IV. Fig. 4. 5.

Körper weiss; von dem grauweissen Mantelsack gehen drei grauschwarze Längsstreifen über die Lungenhöhlenwandung der Niere zu.

Kiefer zwei Zahnleisten; Moquin-Tandon[2]) bildet 4 ab.

Radula 137 Quer- und 89 Längszahnreihen. Der Mittelzahn besitzt ein rechtwinkelig gekerbtes Epithem; sein Dentikel erreicht nicht den gleichgekerbten unteren Rand der Basalplatte. In der 16. Reihe tritt an der Epithemseite, welche der Medianlinie zusieht, ein Dentikel auf, der in den folgenden Reihen mit dem Hauptdentikel verschmilzt.

Der Geschlechtsapparat ist demjenigen von Helix Coquandi sehr ähnlich. Die Anhangsdrüsen erreichen hier 15 mm Länge, wovon die Hälfte auf den Stiel abgeht; der letztere oben verbreitert und mehrfach gefurcht. Der 25 mm lange Blasenstiel unten verbreitert, giebt ein 38 mm langes Divertikel ab.

Pfeilsack kräftig; Pfeil grade und mit vier Schneiden. Spitze fein und schmal ausgezogen.

---

[1]) A. Schmidt: Ueber die Artunterschiede von Helix nemoralis und Helix hortensis mit Berücksichtigung ihrer Liebespfeile. Zeitschrift für Malakozoologie 1849. pag. 49.

Ibidem: Jahrg. 1850. Ueber die Pfeile einiger Helix-Arten pag. 1—13. Tafel I.

l. c. pag. 19 Tafel III fig. 15.

[2]) l. c. pl. XII.

Helix austriaca Müll.

(Agram — Brusina ded.)

Taf. IV. Fig. 6.

Kiefer mit 4—5 Zahnleisten.

Radula: Das Epithem des Mittelzahnes ist schwach eingeschnitten, oberer Zahnrand abgerundet; der Dentikel erreicht den unteren Rand der Basalplatte nicht.

Im Geschlechtssystem sind die Anhangsdrüsen kräftig entwickelt, ihre Gesammtlänge 29 mm. 7 mm von ihrer Basis spaltet sich der gemeinsame Stiel in zwei ebensolange Aeste und diesen wieder sitzen die in ihrem mittleren Verlaufe etwas aufgetriebenen Finger auf. Diese letzteren weisen erst an der verdickten Stelle eine muskulöse Ringsfaserschicht auf, welchenach der Mündung hin etwas stärker wird.

Blasenstiel, 35 mm lang, giebt in seinem unteren Drittel einen 32 mm langen Divertikel ab. Pfeilsack 6 mm lang; derselbe besitzt einen vierschneidigen 3 mm langen Pfeil mit zwölfzackiger Krone.

Der 20 mm lange Penis ist mit einem spiralig gewundenen 29 mm langen Flagellum versehen.

Helix austriaca (Trencsin — — Brancsik ded.) lässt schon in der ersten lateralen Reihe der Radula am Zahnaufsatz die Einkerbung auftreten.

Helix austriaca von Kremsmünster ohne Besonderheiten.

Die ersten Angaben über diese Schnecke machte Paasch[1]), jedoch halten sich seine Mittheilungen in ganz allgemeinen Grenzen. Seine Abbildung trifft mit meinem Befunde zu; desgleichen die Beschreibung dieses Thieres von A. Schmidt[2]); in der Abbildung ist das Divertikel zu kurz gehalten; selbiges überragt das Receptaculum um ein ziemliches Stück. Lehmann[3]) erwähnt von dem Divertikel nichts.

Macularia.

Helix punctata var. major. Müll.

(Oran — W. Kobelt ded.)

Taf. IV. Fig. 7.

Kiefer klein, mit 4 Zahnleisten.

Radula mit 130 Längs- und 180 Querzahnreihen. Zahnzacken sehr kräftig; Mittelzahn leicht gekerbt. In der 23. lateralen Reihe hat sich ein kräftiger Nebenzahnzacken entwickelt. Radula 9 mm lang und 4 mm breit.

---

[1]) A. Paasch: Beitrag zur genaueren Kenntniss der Mollusken. Archiv für Naturgeschichte pag. 37. fig. 2.

[2]) l. c. pag. 18. fig. 12 und 13.

[3]) l. c. pag. 116.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen ca. 60 mm langen Uterus, Blasenstiel 47 mm lang, derselbe giebt in seinem mittleren Verlaufe einen 38 mm langen Blindsack ab; also zutreffend mit der Annahme von A. Schmidt[1]), dass bei Helix punctata der Divertikel kürzer als der Blasenstiel sein soll.

Glandulae mucosae sehr kräftig; ihre Totallänge ist 30 mm; dieselben sind zusammengesetzt aus einem runden Stiel, welchem die 14—18 kolbenförmigen Finger aufsitzen, die sich nochmals theilen können.

Pfeilsack klein. Pfeil nicht gefunden.

Penis mit einem 26 mm langen Flagellum.

Helix lactea Müll.

Taf. IV. Fig. 8.

Der halbmondförmige Kiefer hat 4 Zahnleisten.

Die Bezahnung der 7 mm langen und 4 mm breiten Radula weicht von punctata nicht erheblich ab.

Auch der Geschlechtsapparat ist dem von Helix punctata sehr ähnlich; nur ist hervorzuheben, dass hier der Blasenstiel bei 62 mm Länge einen nur etwa die Hälfte dieser Ausdehnung betragenden Blindsack in seinem unteren Drittel abschickt; dieselben Angaben gehen aus der Darstellung des Geschlechtsapparates von H. laetea hervor, wie sie Erdl[2]) wiedergiebt. A. Schmidt[3]) dagegen behauptet, dass bei obiger Art der Divertikel länger wäre als der Blasenstiel.

Pfeilsack relativ klein. Pfeil nicht mehr vorhanden.

Helix dupotetiana Terv.

Taf. IV. Fig. 9.

Kiefer 3—7 Zahnleisten; Radula 6 mm lang und 2½ mm breit, mit 179 Quer- und 109 Längszahnreihen. Mittelzahn auf seinem Epithem doppelt eingekerbt.

Der Geschlechtsapparat besitzt eine 21 mm lange Ruthe mit einem starken 12 mm langen Flagellum.

Die fingerförmigen Drüsen wie bei H. punctata. Pfeilsack klein. Liebespfeil vierschneidig.

Helix graellsiana Pfr.

(Mallorca, M. Braun leg.)

Taf. IV. Fig. 10. 11.

Nach C. Semper[4]) vermittelt dieses Thier durch sein Gebiss den „Uebergang zwischen den aulacognathen und oxygnathen Heliceen". Der goldgelbe Kiefer ist vollständig eben und entbehrt

---

[1]) l. c. pag. 16. Fig. 9 und 10.

[2]) l. c. Taf. XIII.

[3]) l. c. „Stylommatophoren" pag. 15 und 16 Fig. 7 und 8.

) l. c. Reisen im Archip. der Philippinen pag. 241.

der Zahnrippen. In seiner Mitte baucht sich derselbe vor und zeigt eine längsverlaufende unregelmässige Riefelung seiner Fläche.

Die Radula besitzt eine ganz eigenartige Bezahnung. In Bezug auf die Grösse dieses Thieres muss die Radula in ihrer Flächenausdehnung entschieden als sehr gross bezeichnet werden. Die vorliegende ist 7 mm lang und 4 mm breit.

Die einzelnen Zähne stellen einen halbkreisförmig gebogenen Haken dar; das vordere Drittel desselben wird vom Dentikel, gleichsam als dessen direkte Fortsetzung, gebildet. Von einem Mittelzahn kann man hier nicht reden, da alle Zähne die gleiche Form besitzen; nur nach den Rändern zu werden dieselben etwas kleiner. Im Uebrigen muss ich auf die beiliegende Abbildung verweisen.

Im Geschlechtsapparat erstreckt sich die Faltung des Uterus sehr weit nach vorn und zwar auf Kosten der Vagina. Der an seiner Basis stark aufgetriebene Blasenstiel giebt in seinem mittleren Verlaufe ein 27 mm langes Divertikel ab. Weiter nach vorn befinden sich die keulenartig aufgetriebenen Glandulae digitatae, welche sich in zwei „Finger" getheilt haben.

Pfeilsack 6 mm lang und von länglich-ovaler Gestalt. Pfeil mit trichterartig erweiterter Krone und mit vier Schneiden.

Ruthe 16 mm lang und walzenförmig; an der Abgangsstelle des Musculus retractor ist dieselbe geknickt, Flagellum 37 mm lang, peitschenförmig.

Helix Juilleti var.

(Oran — W. Kobelt leg.)

Rücken hellbraun, Seiten und Sohle schmutzig weiss. Mantelsaum dunkelgrau, ebenso der Anfangstheil der Lungenhöhle.

Kiefer mit 3 hochgestellten Rippen.

Radula 5 mm lang und $2^1/_2$ mm breit, besitzt 200 Quer- und 94 Längszahnreihen. Der Mittelzahn kleiner als die benachbarten Zähne; das Epithem rechtwinkelig eingeschnitten und mit einem Dentikularsaum versehen; in der 16. Reihe spaltet sich der Aufsatz und ein zweiter Dentikel tritt auf.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen ca. 60 mm langen Uterus. Die Vagina ist mit zwei stark entwickelten büschelförmigen Anhangsdrüsen versehen, welche einem 12 mm langen Stiele aufsitzen. Blasenstiel an seiner Basis aufgetrieben, giebt ein 210 mm langes Divertikel ab von fast einem Millimeter Durchmesser, welches in vielen Windungen sich um den Uterus schlängelt. Dieser Blindsack besitzt aussen einen dünnen Epithelbelag, worauf ein mächtiges Stratum folgt, welches aus kubischen, grossblasigen Zellen mit fein granulirtem Plasma und rundlichem Kern besteht. Die innere Auskleidung bildet ein hohes, gleichmässiges Cylinderepithel mit grossem Kern und Kernkörperchen. Pfeilsack nur 6 mm lang;

der 4 mm lange Pfeil besitzt eine regelmässig gestaltete Krone und vier Schneiden.

Der 30 mm lange Penis hat eine 5 mm dicke Glans; zahlreiche rhomboedrische Krystalle fanden sich zwischen den Falten derselben und zwar frei im Lumen der Ruthe. Flagellum peitschenförmig, 22 mm lang.

Helix Codringtonii Gray var. crassa Pfr.

(Mittel-Griechenland — von Oertzen mis.)

Taf. IV. Fig. 12. 13.

Rücken rothbraun, Fuss grauweiss. Das interväskuläre Gewebe der Lungenhöhle etwas dunkel pigmentirt.

Kiefer mit 3—4 Zahnrippen.

Radula 8 mm lang und 3 mm breit mit 210 Quer- und 98 Längszahnreihen. Das Epithem des Mittelzahnes nicht eingekerbt, oberer Zahnrandabgerundet, Nebendentikel auch unter den lateralen Zähnen nicht vorhanden.

Otolithen auch hier eirunde, stark glänzende, halbplane Körperchen, welche öfters mit einer sehr geringen Vertiefung in ihrer Mitte versehen sind.

Am Genitalapparat ist die kurze Vagina zu erwähnen, welche jederseits eine glandula mucosa besitzt und zwar sitzen einem kräftigen, runden Stiele von 2 mm Dicke zwei bis drei kräftige Finger auf, welche in ihrem mittleren Verlaufe verjüngt sind; ihre Länge beträgt 16 mm. Die Wandung enthält vereinzelte Muskelelemente, welche nach der Basis der Drüse zu mehr und mehr zunehmen. Von der Mitte des 52 mm langen Blasenstieles geht ein Divertikel ab, welcher das Receptaculum weit überragt. Der 2 mm lange und kleine Pfeilsack besitzt einen vierkantigen und geraden Pheil.

Penis 26 mm lang mit einem 37 mm langen Flagellum.

Helix Codringtonii var. minor.

(Parnass — Dr. Krüper Athen ded.)

Rücken dunkelgrau, Fuss heller. Das Gebiss sowie der Geschlechtsapparat stimmen mit der vorgenannten Form fast überein, nur besitzt hier die Anhangsdrüse vier neben einander stehende Finger, welche einem kräftigen Stiele schräg aufsitzen.

Eine auffallende Erscheinung dürfte es sein, dass die mit der vorigen Varietät so nahe verwandte Helix Codringtonii Gray var. umbilicata[1]) ein so mächtiges Packet von fingerförmigen Drüsen aufweist. Vier bis fünf starke Finger, welche sich ihrerseits oben wieder in zwei und drei Finger theilen, münden zu einem starken Stamme vereingt in die Vagina.

---

[1]) F. Wiegmann: Beiträge zur Anatomie der Molluska. Jahrbücher der Deutschen malakzool. Gesellschaft IV 1877. pag. 195. Tafel 6.

Helix Wagneri Rossm.

(Daya, Nord-Afrika. Kobelt mis.)

Taf. IV· Fig. 14. 15.

Kopf und Rücken graugelb; Fuss schmutzig weiss. Mantelsaum stark gewulstet und unregelmässig dunkelbraun gesprenkelt. Die äussere Lungenhöhlenwandung ist ebenfalls so gefärbt und zwar vornehmlich im Verlaufe der grösseren Lungenvenen.

Kiefer besitzt 4 Querleisten.

Radula 5 mm lang und 3 mm breit, mit 101 Längs- und 168 Querreihen von Zähnen. Das Epithem des Mittelzahnes rechtwinklig eingeschnitten. Der obere Rand des Zahnes abgerundet.

Der Geschlechtsapparat ist sehr langgestreckt. Der Uterus vielfach geschlängelt und darmähnlich gestaltet. Derselbe misst 95 mm Vagina sehr lang; in dieselbe münden mit einem langenStiele die zahlreichen Finger. Der 40 mm lange Blasenstiel endigt mit einem ovalen Receptaculum seminis; von dem unteren Drittel des ersteren wird ein etwa 90 mm langes Divertikel abgegeben, welches sich ähnlich verhält wie bei Helix Juilleti.

Pfeilsack relativ gross, mit einem 5 mm langen und geraden Pfeil mit deutlich abgesetzer Krone. Das sehr hoch abgegebene Vas deferens hat eine Länge von 50 mm und geht ohne Differenzirung in den 40 mm langen Penis über, welchem ein 27 mm kräftiges Flagellum aufsitzt.

Helix vermiculata Müll.

Taf. IV. Fig. 16.

Untersucht wurden Exemplare von Messina (L. Benoit ded)., Smyrna (Conemenos ded.), Mahon, Palma, Constantine, Marseille (Marion leg.) Algerien (J. von Fischer ded.) und von Cherchel (Dr. W. Kobelt ded.)

Die Exemplare von den fünf erstgenannten Orten zeigten folgendes gleiche Verhalten an ihren Organen. Nur der äussere Mantelsaum schwarz pigmentirt.

Kiefer 3—5 Zahnleisten. Die Radula zeigt eine Flächenausdehnung von 8 mm Länge und 3 mm Breite; 183 Quer- und 115 Längsreihen von Zähnen. Mittelzahn kleiner als die Nachbarzähne. Epithem rechtwinklig ausgeschnitten.

Der Geschlechtsapparat erinnert sehr an denjenigen von Helix Wagneri; im Uebrigen kann ich auf die treffliche Darstellung in Wort und Bild von F. Wiegmann[2]) Bezug nehmen, welche auch mit meinen Befunden bis auf einige nebensächliche Zahlenangaben übereinstimmt. Auch die Abbildungen von Erdl[2]) sowie A. Schmidt[3]) gaben eine richtige Darstellung von den Geschlechtsorganen.

---

[2]) l. c. Jahrb. für Malakozoologie IV 1877 pag. 196 Tafel 7.

[2]) l. c. Tafel XIV.

[3]) l. c. pag. 15 Tafel II Fig. 6.

Die Exemplare aus Marseille zeigten nicht nur den Mantelsaum sondern auch die grösseren Lungengefässe pigmentirt.

Helix vermiculata von Algerien zeigt in der Radula 103 Längs- und 209 Querreihen von Zähnen. Die Exemplare aus Cherchel haben einen röthlichen Rücken, Seiten und Sohle schmutzig weiss.

Helix parnassia Roth.

Taf. IV. Fig. 17.

(Stromi in Phthiotis — südl. Abhang des Oeta — von Oertzen leg.)

Lungenhöhlenwandung wenig pigmentirt, vornehmlich an der Mastdarmseite. Rücken hellgrau, Fuss und Sohle grauweiss.

Kiefer mit 4—8 Zahnleisten.

Radula 7 mm lang und 3 mm breit mit 160 Quer- und 95 Längszahnreihen. Der Mittelzahn erinnert an die Form der Campyleen-Zähne; in der lateralen Reihe besitzt das Epithem medianwärts eine Spitze, welche bis in die 16 Reihe zu erfolgen ist; in der 21 Reihe tritt ein Nebedentikel an der äusseren Seite des Zahnes auf.

Die Otolithen sind von ovaler Gestalt, welche von einer in der Mitte derselben gelegenen Stelle aus concentrische Kreise erkennen lassen. Ihre Form deckt sich mit der von A. Schmidt[2]) gegebenen Abbildung.

Der Geschlechtsapparat ähnelt dem von Helix Codringtonii var. crassa. Die Anhangsdrüsen haben zu beiden Seiten der Vagina je einen 6 mm langen und kräftigen Stiel, auf welchem 2—3 grosse Finger sitzen. Die letzteren erreichen 37 mm Länge und 3 mm Breite; in ihrer Mitte verjüngen sie sich bis auf $1/2$ mm. Ihre Wandung besteht am freien Ende aus einer einfachen Schicht von Bindesubstanzzellen mit einer dünnen Submucosa, welcher die Cylinderzellen aufgelagert sind. Nach der Mitte der Drüse zu verschwindet das bindegewebige Stroma mehr und mehr, um einer starken Muscularis Platz zu machen, an welcher man unterhalb des mittleren Verlaufes der Drüsen eine innere Longitudinal- und eine äussere Cirkulärfaserschicht scheiden kann; also eine Umlagerung der Schichten, wie sie sonst beobachtet werden. In dem engen Isthmus der Drüse ist das Cylinderepithel doppelt so hoch als an den beiden verbreiterten Enden derselben. Der 60 mm lange Blasenstiel schliesst mit einem kugeligen Receptaculum ab. Derselbe giebt ein ca 100 mm langes Divertikel ab. Pfeilsack klein und dick, derselbe ist an seiner Basis eingeschnürt und sitzt einem aus der Vagina hervortretenden Wulst auf. Pfeil 5 mm lang, vierschneidig.

---

[2]) A. Schmidt: Ueber das Gehörorgan der Mollusken. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 1856. Bd. VIII Separat-Abdruck pag. 64. Fig. 9 Tafel I.

Helix chorista Bourg.

(Barcelona — Pollonera mis.)

Thier grauweiss mit langen Augenfühlern; nur der obere Rand der Lungenhöhle hat eine schwarzgefleckte, unregelmässige Zeichnung.

Kiefer mit zwei Leisten.

Radula 5 mm lang und 2 mm breit mit 161 Quer- und 73 Längszahnreihen. Zähne sämmtlich mit abgerundetem Dentikel.

Der Geschlechtsapparat kommt Helix minoricensis sehr nahe; die Glandulae digitatae besitzen hier nur an ihrem unteren Drittel eine cirkuläre Muskelfaserschicht.

Der Blasenstiel besitzt ein Divertikel, welches das Receptaculum nur um ein weniges überragt.

Helix balearica Zgl.

(Mallorca, M. Braun leg.)

Kiefer mit 2—4 unregelmässigen Zahnrippen.

Radula mit 206 Quer- und 95 Längszahnreihen. Der Dentikel am Mittelzahn stark abgerundet; Epithem am oberen Rande convex. Der Dentikelbesatz wird an der lateralen Reihe sehr stark und ist noch mit einem spitzen Afterdentikel versehen.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen 33 mm langen Blasenstiel, welcher ungefähr in seiner Mitte einen 17 mm langen Divertikel abgiebt. Die Glandulae digitatae haben 17 mm Länge. Einem 10 mm langen und an seinem freien Ende verbreiterten Stiel sitzen zwei und mehr spindelförmige Finger auf, welche mit einem knopfartigen Ende abschliessen.

Der kräftige Pfeilsack besitzt einen 4 mm langen Pfeil, welcher mit vier Schneiden versehen ist, die bis an die Krone hinaufreichen; letztere ist mit hohen und gefiederten Zacken besetzt.

Penis 17 mm lang, Flagellum 30 mm lang.

Helix balearica var. Companyonii Aler.

Palma — Mallorca, M. Braun leg.

Radula hat 166 Quer- und 81 Längszahnreihen; ihre Zahnform wie bei der vorstehenden.

Vom Geschlechtsapparat ist zu bemerken, dass die glandulae digitatae einem gemeinsamen Stiele aufsitzen. Die Finger haben eine keulenförmige Gestalt; ihre Anzahl beträgt je vier.

Die 18 mm lange Ruthe hat ein 31 mm langes Flagellum; Moquin-Tandon[1]) stellt das letztere viel zu kurz dar.

---

[1]) l. c. pl. XII Fig. 18.

Helix minoricensis Mittre.

(Menorca, M. Braun leg. 1876.)

Taf. IV. Fig. 18.

Rücken hellgrau; auf dem Lungenhöhlendach sind drei kleine, grade, schwarze Streifen, welche nach der Niere zu, ohne dieselbe aber zu erreichen, verlaufen.

Hinsichtlich des Geschlechtsapparates muss ich bemerken, dass derselbe dem von Graellsiana sehr nahe kommt, nur sind die Glandulae mucosae hier drei fast bis auf die Basis gespaltene Finger; auch sind die Organe im Ganzen viel kleiner.

Helix bathylena Bourg.

(Balearen, Mahon — Dr. W. Kobelt mis.)

Taf. IV. Fig. 19.

Rücken dunkelgrau; Fuss und Sohle hellgrau. Weiterhin ist hier zu bemerken, dass der Spindelmuskel hier vierfach gefiedert erscheint; von demselben geht ein dünner Muskelstreifen an den Pharynx, welcher sich an dem letzteren mit zwei Schenkeln inserirt.

Kiefer besitzt 4 Querleisten.

Die Radula hat 170 Quer- und 110 Längszahnreihen. Epithem am Mittelzahn rechtwinkelig ausgeschnitten und trägt daselbst Dentikularstreifen. Der obere Rand des Zahnes ist abgerundet.

Am Geschlechtsapparat ist der 40 mm lange und vielfach gewundene Ovispermatoduct zu erwähnen; die Faltung desselben hört schon nach einem Verlauf von 28 mm auf, um sich in einen rundlichen Strang zu verwandeln, von welchem der 43 mm lange Samenleiter abgeht. Bei Helix minoricensis dagegen erstreckt sich die Faltung bedeutend tiefer hinab. Weiterhin sind die fingerförmigen Anhangsdrüsen baumartig verästelt und gestielt; der Stiel misst 7 mm; die Gesammtlänge der Drüsen beträgt 21 mm. Ein dünner und feiner Blasenstiel von 25 mm Länge schickt in seinem unteren Drittel ein ebenso langes Divertikel ab. Pfeilsack hier 6 mm lang und kräftig. Pfeil nicht mehr vorhanden.

Helix axia Bgt.

(Menorca — Dr. Kobelt.)

Körper grauweiss; Lungenhöhlenwandung schleierartig durchsichtig. Mantelsaum mit tief schwarzem Rande, welcher sich scharf abhebt.

Die Radula besitzt hier nur 131 Quer- und 96 Längsreihen; Centralzahn rechtwinklig eingeschnitten, und mit Dentikularleisten besetzt; in der 17. Reihe spaltet sich der Dentikel, auch tritt ein Nebendentikel auf.

Der Geschlechtsapparat ähnlich wie bei Helix vermiculata von Mahon. Der an seiner Insertionsstelle aufgetriebene Blasenstiel

hat 46 mm Länge und sendet in seinem unteren Drittel einen 36 mm langen Blindsack ab. Ganz anders wie die beiden vorhergehenden Arten sind hier die Anhangsdrüsen gestaltet; dieselben haben nur eine Gesammtlänge von 15 mm und sind vielfach getheilt. Ziemlich weit vorn inserirt sich der verhältnissmässig lange Pfeilsack von 6 mm Länge.

Iberus.

Helix muralis Müll.

(Sciacca — Adami leg.)

Taf. V. Fig. 1—3.

Aeusserer Mantelsaum sowie der Anfangstheil der Lungenhöhlenwandung grauröthlich gefärbt.

Kiefer mit 4—5 Rippen.

Radula 5 mm lang und 1 1/2 mm breit mit 185 Quer- und 80 Längszahnreihen.

Die Form der Zähne erinnert ungemein an die der Campyleen; hier ist jedoch der Dentikel nicht zugespitzt sondern abgerundet; oberer Zahnrand eingefurcht; erst in der 16. Reihe tritt ein Nebendentikel auf.

Der Geschlechtsapparat besitzt auch hier, ähnlich wie bei arbustorum nur zwei Glandulae digitatae von 15 mm Länge. Der 28 mm lange Blasenstiel trägt ein 20 mm langes Divertikel.

Ein kräftiger Pfeilsack, am freien Ende kugelig geformt, enthält einen vierschneidigen, nur an seiner Spitze etwas gekrümmten Pfeil; die Schneiden reichen bis an den Rand der Krone. Flagellum spiralig gerollt.

Helix melitensis Fér.

(Viareggio — Dr. Del Prete.)

Taf. V. Fig. 4.

Bei dieser Art scheint jede Färbung des Mantels sowie des Lungenhöhlendaches zu fehlen.

Kiefer hat 4—6 regelmässige Zahnleisten.

Die Zähne der Radula sind hier doppelt so gross und breit als bei muralis; erst in der 31. Nebenreihe spaltet sich der gedrungene und mächtige Hauptdentikel; ein Nebendentikel wird hier gar nicht beobachtet in den lateralen Reihen. Der Hauptdentikel ist bis in die 27. Reihe hinein oben abgerundet.

Der Geschlechtsapparat lässt im Vergleich mit H. muralis nur quantitave Unterschiede erkennen; die einzelnen Organe sind hier grösser angelegt und entwickelt. Der Pfeil hat eine grade und mehr keilförmige Gestalt.

Helix Ascherae Kob.

(Siacca — Adami leg.)

Taf. V. Fig. 5. 6.

Rücken dunkelgrau mit einem einen Millimeter breiten und weissen Längsstreifen. Seiten und Sohle grauweiss.

Kiefer mit 4—6 Zahnleisten.

Der Dentikelbesatz hat hier eine scharfe Spitze, sonst wie bei H. muralis.

Auch der Geschlechtsapparat erinnert sehr an muralis.

Helix sicana Fér.

(Messina — L. Benoit leg.)

Taf. V. Fig. 7. 8.

Rücken grau; Lungengefässe zu beiden Seiten dunkel pigmentirt.

Kiefer 3—4 Zahnleisten.

Die Radula besitzt 170 Quer- und 75 Längszahnreihen.

Hier ist die tiefe rechtwinkelige Einkerbung am oberen Zahnrande des Epithems charakteristisch, im übrigen wie bei muralis.

Der Geschlechtsapparat desgleichen; die fingerförmigen Drüsen besitzen eine starke Cirkulärschicht von Muskelfasern, darauf folgt ein Stratum mucosum, welchem ein hohes Cylinderepithel aufgelagert ist.

Die Gehörbläschen zeigen in ihrer Cirkumferenz eine dunkle Pigmentirung; zahlreiche vollkommen durchsichtige Otolithen von ovaler Form werden in denselben beobachtet. Eine Zeichnung ist an den letzteren nicht zu bemerken.

Helix paciniana Phil.

(Sicilien — Adami leg.)

Bei diesem Thiere zeigt die Lungenhöhlenwandung eine charakteristische Färbung, indem nur das Gewebe, welches zwischen Mastdarm und der grossen Lungenvene gelegen ist, dunkel pigmentirt ist, die nichtgefärbten Gefässe treten hierdurch stark hervor.

Weitere Unterschiede von der vorstehenden muralis konnten nicht ermittelt werden.

Helix scabriuscula Desh.

(Sicilien — Adami ded.)

Rücken dunkelgrau mit weissem Längsstreifen; Mantel und Längenhöhlendach dunkelgrau; ebenso Niere und Leber.

Kiefer 4—5 Zahnleisten.

Die Radula so wie bei H. melitensis.

Der Geschlechtsapparat desgleichen; der gerade Liebespfeil ist vierschneidig; Krone mit einem feinen, glänzenden Saum.

Helix gualtieriana L.

Granada. C. Semper leg. 1876.

Kiefer mit 5 Zahnleisten.

Die Radula hat 134 Quer- und 99 Längszahnreihen. Ein langgestrecktes Epithem ohne jede Einkerbung mit breitem und spitzen Dentikel; letzterer erreicht den unteren Basalplattenrand nicht mehr; der obere Rand ist eingeschnitten; erst in der 18. lateralen Reihe tritt ein Nebendentikel auf. Die Bezahnung erinnert sehr an diejenige von H. nemoralis.

Der Befund am Geschlechtsapparat deckt sich mit der Darstellung, welche A. Schmidt[1]) giebt; auch dürfte die Annahme von demselben, dass H. Gualtieriana mit nemoralis verwandt ist, bei der Betrachtung der Radula viel Wahrscheinlichkeit haben.

Hinsichtlich des Geschlechtsapparates ist das relativ sehr starke und das Receptaculum weit überragende Divertikel zu berücksichtigen; desgleichen ist der gerade und vierkantige Pfeil mit der Krone, welche gespreizte Zacken besitzt beachtenswerth.

Helix niciensis Fér.

(Ligurien — E. von Martens mis.)

Lungenhöhlenwandung dunkel pigmentirt. Diese Färbung erstreckt sich auch auf den Pharynx und Oesophagus.
Kiefer mit 5 Zahnleisten.
Radula wie bei H. Ascherae.

Vom Geschlechtsapparat ist zu erwähnen, dass sich die Glandulae digitatae fast an der Basis in zwei Finger von je 10 mm Länge theilen. Moquin-Tandon[2]) lässt nur eine Glandula sich spalten.

Blasenstiel 25 mm lang mit einem 32 mm langen Divertikel. Pfeilsack langgestreckt, 6 mm lang; Pfeil mit einer Krone von 14 Zacken. Flagellum peitschenförmig 50 mm lang; Penis nur 15 mm lang.

Levantina Kobelt.

Helix malziana Parr.

(Rhodos — von Oertzen ded.)

Taf. V. Fig. 9. 10.

Körper weiss; Mantel sowie Lungenhöhlendach ungefärbt.

Kiefer mit 4—6 Zahnleisten.

Radula 7 mm lang und $2\frac{1}{2}$ mm breit; nicht weit vom oberen Rande besitzt das Epithem eine kleine Einkerbung; dieser Einschnitt tritt auch am 1. lateralen Zahne auf und zwar medianwärts; der

---

[1]) l. c. pag. 21. fig. 22. Tafel IV.

[2]) l. c. pl. XII.

Dentikel breit und spitz, ähnlich wie bei vielen Iberus-Arten; in der 25. Reihe wird der Dentikel mehr ausgezogen.

Der Geschlechtsapparat weist am Blasenstiel ein 75 mm langes Divertikel auf. Sehr schwach sind hier die Anhangsdrüsen; drei zwirnsfadendünne Finger vereinigen sich zu einem 3 mm langen Stiele; ihre Gesammtlänge ist 10 mm; mitunter wird auch auf einer Seite nur ein Finger beobachtet; Pfeilsack 7 mm lang; der vierkantige Pfeil mit abgerundeter Spitze ist 5 mm lang; Krone trichterförmig erweitert.

Eremia L. Pfr.

Helix desertorum Forsk.

(Kairo — J. Stussiner mis.)

Taf. V. Fig. 11. 12.

Rücken und Seite schmutziggrau; Mantelsaum ockerfarben; Lungenhöhlendach ungefärbt; Leberüberzug gleichmässig schwarzgrau; Oesophagus und Darm sind bis zum Blindsack dunkelpigmentirt.

Kiefer mit 2 Zahnleisten.

Radula: 173 Quer- und 100 Längszahnreihen. Die Zähne sind breit und gedrungen. Der Mittelzahn hat ein in der Mitte beiderseits rechtwinklig eingeschnittenes Epithem; am oberen Zahnrande eingekerbt. In der 16. Reihe spaltet sich der Hauptdentikel; in der 18. Reihe tritt statt dieser zwei Dentikelspitzen nur ein einziges fein ausgezogenes Dentikel auf.

Der Geschlechtsapparat ist langgestreckt; Blasenstiel 45 mm lang; Divertikel fehlt; Vagina besitzt auf jeder Seite eine 21 mm lange Anhangsdrüse. Einem 8 mm langen Stiele, welcher sich an seinem freien Ende verbreitert, sitzen 5—6 feine büschelförmig angeordnete Finger auf. Letztere besitzen eine Muskelscheide von cirkulär verlaufenden Muskelfasern; in dem verbreiterten Stiele, welcher von ebenso viel Oeffnungen durchsetzt ist als Finger vorhanden sind, verlaufen die Muskelfasern schlingenartig um diese Oeffnungen. Der kleine Pfeilsack enthält einen 5 mm langen und schwach gebogenen, vierschneidigen Pfeil.

Der Ruthe fehlt ein Flagellum.

Pomatia Leach.

Helix aspersa Müll.

Taf. V. Fig. 13. 14.

Von dieser Schneckenspecies lagen aus verschiedenen Gegenden Exemplare vor, und zwar von:

Sporaden — von Oertzen leg.; Porto-Sequeira ded.; Charente, Frankreich-Schaufuss ded.; Messina — L. Benoit leg.

Die Exemplare von den Sporaden haben den äusseren Mantelsaum sowie das intervaskuläre Gewebe der Lungenhöhle dunkel

pigmentirt; auch der äussere Ueberzug der Niere nimmt an der Färbung Theil.

Kiefer mit 6—15 Zahnleisten.

Radula hat 205 Quer- und 112 Längszahnreihen Mittelzahn mit rechtwinklig eingeschnittenem Epithem, welchem ein langer und spitzer Dentikel aufsitzt. Im oberen Zahnrande öfters eine kleine Erhöhung vorhanden. C. Pollonera[1]) lässt nur die Nebendentikel schärfer hervortreten.

Der Geschlechtsapparat mit einem 116 mm langen Divertikel am Blasenstiel. A. Schmidt[2]) und Erdl[3]) haben dasselbe zu kurz dargestellt. Der 13 mm lange Pfeilsack birgt einen 10 mm langen, leicht gebogenen Pfeil mit vier Schneiden: die gezahnte Krone setzt sich von dem Schafte durch einen feinen Hals scharf ab.

Die Exemplare von Porto und Charente sind in ihren Organen nur kleiner angelegt.

Die Vertreter von Messina liessen an ihrem Mantelrande eine dunkel rothbraune Färbung erkennen, welche sich auf das intervaskuläre Gewebe der Lungenhöhle bis zu der Niere hin erstreckte.

Auch war der Pfeil hier grösser als bei den Exemplaren von den Sporaden.

Helix Mazzullii Jan.

(Messina — L. Benoit ded.)

Aeusserer Mantelsaum wenig pigmentirt.

Kiefer mit 3—7 Zahnleisten.

Die Radula mit 153 Quer- und 121 Längszahnreihen besitzt am Mittelzahn ein rechtwinkelig eingeschnittenes Epithem, welchem noch ein Dentikel aufsitzt; oberer Zahnrand abgerundet.

Der Geschlechtsapparat mit einem 28 mm langen Blasenstiel und einem 55 mm langen Divertikel. Anhangsdrüsen sehr klein Acht 4 mm lange Finger sitzen auf einem kurzen Stiele.

Der 28 mm lange Penis besitzt ein 20 mm langes Flagellum.

Helix pomatia L.

Taf. V. Fig. 17.

Ueber die Anatomie dieses Thieres liegen zahlreiche und hervorragende Arbeiten vor. So enthält die Arbeit von Prévost[4]) ziemlich gute Abbildungen vom Geschlechtsapparat, jedoch werden die Geschlechtsdrüsen in ihrer physiologischen Bedeutung noch nicht richtig erkannt und gedeutet; das Gleiche trifft zu bei

[1]) l. c. Fig. 9.

[2]) l. c. pag. 15. Fig. 5 Tafel. I.

[3]) l. c. Tafel XIV.

[4]) Prevost: Des Organes générateurs chez quelques Gastéropodes. 1830. pag. 2. Planche I.

W. Wohnlich[1]) ferner hinsichtlich der Arbeit von M. C. Verloren[2]) und A. Paasch[3]). Dagegen stehen die späteren Forschungen von Schmidt[4]), Baudelot[5]), u. A. auf der Höhe der Zeit. Auch die Untersuchungen von R. Lehmann[6]) verdienen alle Anerkennung. Zur Untersuchung gelangten Helix pomatia aus Trencsin-Ungarn (Brancsik ded.); diese Thiere decken sich im anatomischen Verhalten mit den hiesigen Exemplaren.

Dagegen wiesen Vertreter dieser Art von Kremsmünster (A. Pfeiffer ded.) ein Divertikel von 2 mm Länge am Blasenstiel auf. Von 5 untersuchten Exemplaren konnte diese Eigenthümlichkeit bei dreien nachgewiesen werden.

Von sechs untersuchten Individuen welche aus Agram (Brusina leg.) stammten, hatte eines davon ein zugespitztes, etwas gewundenes Divertikel am Gang des Receptaculum seminis.

Von Interesse dürfte die abnorme Bildung des Ovispermatoducts sein, welche bei einer Pomatia von Tarvis (J. Stussiner ded.) gefunden wurde; bei diesem Thiere war der Eileiter fast vollständig atrophirt und begleitete die normale Prostata nur in Gestalt eines feinen Streifens. Dieses abnorme Verhalten des Eileiters erstreckte sich von der Eiweissdrüse bis zu 36 mm nach vorn hinab; alsdann kam der erstere wieder zur vollen Entwickelung.

Helix lucorum Müll.

(Zoolog. Station zu Neapel ded.)

Rücken weiss, Seiten dunkelgrau, Fusssohle hellgrau. Mantelsaum sowie Lungenhöhlendach zeigen eine gleichmässige schwärzliche Pigmentirung, welche sich bis zur Niere hin erstreckt.

Pharynx, Oesophagus und Magen sind ebenfalls dunkel pigmentirt; desgleichen auch die Speicheldrüsen.

Kiefer mit 4 Zahnleisten.

Radula 168 Quer-, 104 Längszahnreihen; Mittelzahn mit rechtwinklig ausgeschnittenem Epithem und spitzen Dentikeln. Die Nebenzähne behalten den Afterdentikel bei.

Otolithen hier mehr rundlich.

Der Geschlechtsapparat besitzt einen 43 mm langen Blasenstiel, welcher in seinem oberen Drittel ein 4 mm langes Divertikel abgiebt.

---

[1]) W. Wohnlich: Dissertatio anatomica de Helice pomatia. Wirceburgi. 1813.

[2]) l. c. pag. 14 tabula 5. Fig. 19.

[3]) l. c. Geschlechtssystem einiger Zwitterschnecken pag. 72—73 Fig. 1.

[4]) l. c. Stylommatophoren pag. 13 Tafel I. Fig. 2.

[5]) M. E. Baudelot: Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques gastéropodes. Paris 1863. pag. 36 pl. 3. Annales des sciences natur. 4e Série Zool. Tome 19.

[6]) l. c. pag. 123 Tafel XIII Fig. 42.

Die fingerförmigen Drüsen sind nur schwach entwickelt. Pfeilsack 12 mm lang; Pfeil leicht gekrümmt, vierschneidig. Penis 20 mm lang mit einem 15 mm langen Flagellum.

Helix secernenda Rossm.

(Monte Hum bei Comisa, Insel Lissa — M. Braun leg. 1886.)

Taf. V. Fig. 15. 16.

Kiefer mit 8 Zahnrippen.

Die Radula mit 206 Quer- und 121 Längszahnreihen; dieselbe ist 12 mm lang und $5^1/_2$ mm breit. Mittelzahn mit seitlich ausgebogtem Epithem und Dentikularleisten.

Der Geschlechtsapparat ist langgestreckt; den Angaben von A. Schmidt[1]), dass diese Art ein kürzeres Flagellum, aber längeren Blasenstiel besitzen soll, wie Helix pomatia, kann ich nicht beipflichten, da ich öfters Abweichungen von diesen Verhältnissen gefunden habe. Sicherer scheint mir das Vorhandensein des kräftigen und 15 mm langen Blindsackes am Blasenstiel sowie der um ein Drittel grössere und kräftigere Pfeil, der mit vier breiten Schneiden versehen ist, welche an ihrem Kopfende hakenförmig ausgeschnitten sind; auch sehen wir hier einen deutlich abgesetzten und schlanken Hals. Die Zacken der Krone treten mit ihren Spitzen hier mehr zusammen, bei pomatia stehen dieselben gespreizt.

Helix ambigua Parr.

(Corfu — Conemenos leg.)

Taf. V. Fig. 18.

Das Lungenhöhlendach ist im Verlaufe der grösseren Gefässe dunkel pigmentirt.

Die Bezahnung dieselbe wie bei H. secernenda.

Am Geschlechtsapparat sind die beiden fingerförmigen Drüsen, welche sich nur auf je ein Büschel von dünnen „Fingern" beschränken, bemerkenswerth; dieselben sitzen einem sehr kurzen Stiele auf.

Der 6 mm lange Pfeilsack birgt einen kurzen, keilförmigen Pfeil mit 4 breiten Kanten; Spitze ein wenig gebogen.

Helix cincta Müll.

(Rovigno — Istrien, Baron von Lichtenstern leg.)

Taf. V. Fig. 19.

Das Gewebe zwischen den grösseren Lungengefässen pigmentirt.

Kiefer mit 4 Zahnleisten.

Radula 9 mm lang und 4 mm breit mit 151 Quer- und 109 Längszahnreihen. Mittelzahn rechtwinklig eingeschnitten und mit scharfen, dreieckigen Dentikeln besetzt; oberer Rand des Zahnes gerade.

Otolithen von ovaler, leicht abgeflachter Gestalt; in ihrem Centrum eine Delle; ihr grösster Längen-Durchmesser 0,0247 mm, der Quer-Durchmesser 0,0152 mm.

---

[1]) l. c. pag 14. Fig. 3.

Der Geschlechtsapparat: Blasenstiel ohne Divertikel; Pfeilsack 10 mm lang; Pfeil stark gebogen, Hals schlank, Krone schmal und niedrig.

Exemplare, welche von Karien stammen (von Oertzen leg.), besassen am Blasenstiel ein 4 mm langes Divertikel, welches von der Mitte desselben abging.

Die vier Schneiden am Pfeil mehr verbreitert.

Auch Helix cincta von Smyrna (Conemenos ded.) besitzt ein kleines Divertikel am Blasenstiel.

Die Pigmentirung am Mantelrande und Lungenhöhlendach sind hier am schärften ausgesprochen.

Helix asemnis. Brg.

(Chios — von Oertzen leg.)

Taf. V. Fig. 20. 21.

Mantelrand orangefarben.

Kiefer 5—6 Zahnleisten.

Die Radula hat 204 Quer- und 116 Längsstreifen.

Die Struktur der Zähne wie bei H. secernenda.

Dasselbe gilt auch von dem Geschlechtsapparat; die Anhangsdrüse zählt hier nur 4—5 Finger. Divertikel bedeutend kräftiger und der Pfeil wie bei H. aspersa.

Helix melanostoma Drp.

(Marseille — Prof. Marion leg.)

Mantelsaum sowie Lungenhöhlendach ungefärbt.

Kiefer 5—8 Zahnleisten.

Die Radulabezahnung wie bei H. promatia; in der 23. Reihe tritt ein langer Nebendentikel auf.

Otolithen rundlich bis oval, kreuzförmig eingeschnürt. Ihre Gestalt erinnert an die Form, wie sie A. Schmidt[1]) wiedergiebt.

Der Geschlechtsapparat wie bei H. secernenda; Blasenstiel mit einem 6 mm langen Divertikel; die fingerförmigen Anhangsdrüsen zahlreich.

Auf Querschnitten lässt der Drüsenkörper der Prostata stark gekörnte, kugelige Zellen mit ebensolchen Kern erkennen; die Zellen des Oviducts dagegen haben einen hellen, durchsichtigen Protoplasmaleib mit unregelmässigem Kern. Die innere Auskleidung des Uterus besteht aus kubischem Cylinderepithel, welches mit Flimmern versehen ist.

Diese Strukturverhältnisse des Uterus fand ich sehr häufig wieder bei vielen Arten von Helix.

---

[1]) A. Schmidt: Ueber das Gehörorgan der Mollusken, pag. 64 Fig. 37. Tafel II.

Helix figulina Parr.

(Athen — Dr. Krüper leg.
Taf. V. Fig. 22.

Lungenhöhlenwandung dunkel gesprenkelt.
Kiefer und Radula wie bei H. secernenda.
Otolithen oval bis rundlich ohne besonderen Textur.

Der Geschlechtsapparat besitzt ein 16 mm langes und 1 mm breites Divertikel; Blasenstiel 23 mm lang. Die fingerförmigen Anhangsdrüsen sind sehr klein und leicht zu übersehen; dieselben verhalten sich so wie bei H. Malziana. Die Krone des 5 mm langen Pfeiles besitzt tief ausgeschnittene, regelmässige Zacken.
Ein Exemplar vom Pelion (J. Stussiner mis.) besass ein 34 mm langes Divertikel am Blasenstiel.

Helix obtusalis Zgl.

(Melitopolis — C. Milachewitsch leg.
Taf. V. Fig. 23.

Mantel mit schwarzbraunen Flecken.
Radula wie bei H. secernenda.

Der Geschlechtsapparat besitzt kein Divertikel am Blasenstiel; fingerförmige Drüsen mittelgross.
Liebespfeil wie bei H. aspersa.
Ruthe 15 mm lang mit einem starken, 9 mm langen Flagellum.

Helix aperta Born.

(Athen — Dr. Krüper.)

Um den Mantelrand zieht sich ein 1 mm breiter, schwarzer Pigmentstreifen; Lungenhöhlendach schwarz getüpfelt; desgleichen die Leber.

Gebiss wie bei H. pomatia; nur tritt medianwärts in der lateralen Reihe ebenfalls ein Nebendentikel auf, welcher in der 23. Reihe wieder verschwunden ist.

Otolithen oval bis rundlich; von der Mitte geht nach aussen zu eine concentrische Streifung, ähnlich wie sie bei parnassia beobachtet worden ist; die rundlichen Formen besitzen noch eine feine, radiäre Streifung.

In Betreff des Geschlechtsapparates muss ich bemerken, dass Moquin-Tandon[1]) und Erdl[2]) das Divertikel des Blasenstieles bedeutend länger darstellen, als ich es bei meinen Exemplaren beobachten konnte. Jene Verdickung an der Vagina, welche A. Schmidt[3]) beschreibt, habe ich gleichfalls nicht erkennen können. Die Glandulae

[1]) l. c. planche XIV Fig. 19.
[2]) l. c. Tfl. XIII.
[3]) l. c. „Stylommatophoren" pag. 14 Tafel I Fig. 4.

digitatae stellen nur 4—6 kleine Finger dar, welche einem gemeinsamen Stiel aufsitzen.

Der generelle Charakter der Abtheilung Pentataenia spricht sich in folgendem aus:

Im Vergleich zu den vorstehenden Gruppen der Anchistomen, Fruticicolen und Campylaeen gehören den Pentataenien vornehmlich grosse Thiere an. Die meist kräftigen Kieferleisten ragen auch bei diesen Thieren über den concaven Rand hinaus, ihre Zahl variirt sehr; 3—6 Rippen wurden am häufigsten beobachtet. Hinsichtlich der Radula-Bezahnung wurde am Mittelzahn meist ein rechtwinklig eingeschnittenes Epithem mit scharfem und ziemlich spitzem Dentikel vorgefunden; die Nebenzähne waren gleichfalls mit Nebenzahnzacken ausgerüstet.

Die Anhangsdrüsen besitzen einen mehr oder weniger deutlich abgesetzten Stiel, welchem ein verschieden grosse Anzahl Finger aufsitzen kann.

Ein Divertikel am Blasenstiel, welches den grössten Extremen hinsichtlich seiner Längenausdehnung bei den einzelnen Arten unterliegen kann, ist meistens vorhanden.

Ein Pfeilsack war bei allen vorhanden. Der Pfeil selbst besass im Grundtypus einen rundlichen Schaft, welcher mit vier Schneiden versehen; die Krone ist hier deutlich differenzirt, was bei den Anchistomen und Fruticicolen nicht der Fall ist.

Desgleichen besassen alle Pentataenien am Penis ein Flagellum.

Die Gruppe Macularia, welcher verhältnissmässig viele, sehr grosse Thiere angehören, besitzt einen ziemlich kleinen Pfeilsack.

Von der Gruppe

Xerophila Held.

kamen zur Untersuchung:

Euparypha pisana Müll.
Heliomanes variabilis Drp.
Helicella cretica Pér.
„ arenarum Bourgt.
„ candicans Zgl.
„ „ var. obvia Zgl.
„ vestalis Parr.
„ ericetorum Müll.
Candidula candidula Stud.
Jacosta syrosina Boug.
Xerophila astata Bgt.
„ phoreopsis Ancey.

Helix pisana Müll.

(Marseille — Marion leg.)

Taf. VI. Fig. 1—3.

Mantelrand dunkelgrau, Lungenhöhlendach grau abschattirt.

Kiefer mit 2 Zahnleisten; Moquin-Tandon[1]) stellt diese Zahl bei jungen Individuen fest, ältere sollen drei besitzen.

Radula mit 175 Quer- und 70 Längszahnreihen; der Mittelzahn am oberen Rande eingekerbt: Epithem beiderseitig rechtwinkelig ausgeschnitten und mit Dentikelbesatz versehen. Hauptdentikel lang und spitz; dasselbe sitzt einem kreisrunden Epithemfortsatz auf und ragt über den unteren Basalplattenrand hinaus. Die laterale Reihe besitzt nur nach dem Rande zu einen Dentikelstreifen an der Seite des Epithems neben einem kräftigen und breiten Hauptdentikel.

Der Geschlechtsapparat besitzt zwei Glandulae digitatae, welche Darmähnliche Blindsäcke darstellen. An jeder Seite der Vagina befindet sich eine derartige Drüse, welche 20 mm lang und $2^1/_2$ mm dick ist. Eine vorwiegend ringsförmige Muskulatur ist in der Wandung derselben neben vereinzelten Längsmuskelfasern nachzuweisen. Das hohe, palisadenförmige Cylinderepithel faltet und stülpt sich in das Drüsenlumen vor. — Der 30 mm lange Blasenstiel besitzt ein kugeliges Receptaculum; Divertikel fehlt. A. Schmidt[2]) stellt den Geschlechtsapparat von einem Exemplare von Murcia dar, welches in seinem unteren Drittel ein ca. 20 mm langes Divertikel abgiebt. Der kleine kuppelförmige Pfeilsack sitzt einem sockelartigen Wulst der Vagina auf. Pfeil gerade und vierkantig mit fein ausgezogener Spitze, ähnlich wie bei H. splendida.

Helix variabilis Drp.

(Siacca — Adami ded.)

Taf. VI. Fig. 4—6.

Rücken mit einer rostbraunen, linearen Zeichnung. Seiten und Sohle hellgrau. Lungenhöhlendach diffus dunkel pigmentirt.

Kiefer 6—10 Zahnleisten.

Radula: 135 Quer- und 77 Längszahnreihen; Bezahnung wie bei pisana.

Darm mit grossem Blindsack.

Der Geschlechtsapparat besitzt zu beiden Seiten der Vagina ein Büschel Glandulae multifidae von 2 mm Länge. Blasenstiel kräftig mit kolbigem Receptaculum. Die beiden mit der Vagina verwachsenen Pfeilsäcke haben eine verschiedene Gestalt; der innere ist kugelrund, der äussere mehr konisch zugespitzt, und dieser birgt

---

[1]) l. c.

[2]) l. c. „Stylommatophoren" pag. 22. Tafel V. Fig. 23.

auch den Pfeil. Der letztere ist stielrund, leicht gebogen und ohne Schneiden. Krone tief ausgezackt.

Penis kräftig 10 mm lang, Flagellum 2 mm lang.

Helix variabilis von Messina (Hirschberg ded.) mit grauem Mantelsaum und schwach bräunlichem Lungenhöhlendach ohne Besonderheiten.

Helix cretica Fér.

(Creta — E. von Martens leg.)

Taf. VI. Fig. 7.

Kopf röthlich grau; Lungenhöhlendach ebenso gesprenkelt.

Kiefer 5—10 Zahnleisten.

Radula: 130 Quer- und 67 Längszahnreihen; die Bezahnung weicht von pisana nicht wesentlich ab.

Der Geschlechtsapparat besitzt zwei 2 mm lange Pfeilsäcke, welche an entgegengesetzten Seiten der Vagina schräg aufstehen. Anhangsdrüsen büschelförmig, ihre Wandung hat eine relativ starke, cirkuläre Muskelfaserschicht.

Helix arenarum Bourgt.

(Cherchel Algerien — Dr. Kobelt mis.)

Taf. VI. Fig. 8.

Mantelrand und Lungenhöhlendach schwarzgrau.

Kiefer 8—9 Rippen;

Radula mit 154 Quer- und 97 Längszahnreihen; Bezahnung wie bei pisana.

Der Geschlechtsapparat: Zahlreiche 6 mm lange und feine Finger sind quirlständig um die Vagina angeordnet. Der 36 mm lange und kräftige Blasenstiel endigt mit einem beutelartigen Receptaculum. An dem vorderen Theile der Vagina inserirt sich zu jeder Seite je ein Pfeilsack, welcher zur Hälfte an der Scheide angewachsen ist. Pfeil 7 mm lang, wenig gebogen sonst wie bei variabilis.

Helix candicans Zgl.

(Kremsmünster — A. Pfeiffer ded.)

Taf. VI. Fig. 9—11. 22.

Mantelrand sowie Lungenhöhlendach gelb bräunlich.

Kiefer sehr dünn mit 5—6 Zahnrippen, welche den concaven Rand überragen.

Radula mit 136 Quer- und 69 Längszahnreihen; Mittelzahn sowie die ersten lateralen Reihen zeigen eine regelmässige Form ähnlich wie bei pisana; von der 21. Reihe ab zeigt der Dentikelbesatz plötzlich eine grosse Unregelmässigkeit hinsichtlich der Länge der Zacken.

Der Geschlechtsapparat besitzt kleine, büschelförmige Anhangsdrüsen; Blasenstiel kräftig mit einem dreieckigen Recep-

taculum. An seinem distalen Ende setzt sich der Blasenstiel eine kurze Strecke weit in die Vagina hinein fort, wobei sich die letztere um denselben herumlegt. Der Blasenstiel selbst wird durch zwei correspondirende Fortsätze von beiden Wänden aus in der Mitte der Vagina fixirt. Beide Pfeilsäcke münden, wie es die schematisirte Abbildung andeuten soll, in verschiedener Höhe der Vagina. Der Blasenstiel verschmilzt schliesslich mit dem Gewebe der Vagina und der Pfeilsäcke in dem gemeinsamen Geschlechtsatrium.

Pfeil wie bei variabilis, nur ist die Krone hier nicht gezackt.

Hel. candicans von Belgrad (Brusina mis.) besitzt grössere Formen; Kiefer mit 7—12 Zahnleisten; im übrigen nicht abweichend.

Hesse[1]) giebt von Helix candicans eine zutreffende bildliche Darstellung des Geschlechtsapparates, ohne aber auf denselben näher einzugehen.

Helix obvia Zgl. var. non candicans.

(Agram — Brusina leg.)

Taf. VI. Fig. 15.

Mantelrand ockerfarben, Lungenhöhlendach gelblich.

Kiefer 4—5 Zahnleisten.

Radula mit 116 Quer- und 65 Längszahnreihen. Die Form der Zähne wie bei Hel. obvia.

Hinsichtlich des Geschlechtsapparates muss hervorgehoben werden, dass die fingerförmigen Drüsen in vier kleinen Büscheln von je 2 Fingern um die Vagiua angeordnet sind. Pfeilsäcke rundlich und mit einer kleinen Erhöhung an ihrem freien Ende, sonst wie bei candicans; der Querschnitt der Vagina an dem verdickten Abschnitte ist bei obvia viereckig bei candicans rundlich. Pfeil wie bei candicans.

Die Wandung des Receptaculum seminis, welche aus Bindesubstanzzellen und Muskelfasern sich zusammensetzt, schickt auch hier Fortsätze nach dem inneren Hohlraum zu. Die innere Auskleidung besteht aus Cylinderzellen mit rundlichem Kern.

Helix vestalis Parr.

(Antiochia — E. von Martens ded.)

Taf. VI. Fig. 12—14.

Mantelrand dunkel pigmentirt; Lungenhöhlendach orangefarben; das intervaskuläre Gewebe besitzt ein dunkles Pigment; um die Niere zieht ein feiner dunkler Längsstreifen, desgleichen über den Nierenüberzug

Kiefer mit 8 Zahnleisten.

Radula mit 152 Quer- und 73 Längszahnreihen. Epithem des Mittelzahnes beiderseitig ausgebogt und mit einem langen Dentikel

[1]) P. Hesse: Miscellen. Jahrb. der Deutsch. malak. Gesellschaft. IX. 1882. pag. 36. Tafel II. Fig. 2.

besetzt, welcher den unteren Basalrand weit überragt. In den Nebenreihen nehmen die Zähne eine verschiedene Richtung zu der Medianlinie.

Geschlechtsapparat: Anhangsdrüsen weisen zahlreiche Finger auf von 3—4 mm Länge, einzelne Finger gabeln sich.

Die Vagina besitzt vier Pfeilsäcke und zwar an jeder Seite zwei, welche dicht übereinander stehen.

Dicht am Geschlechtsatrium sitzt ein dünner, 18 mm langer Penis, dessen Glans von dem Musculus retractor manchettenartig umfasst wird. Flagellum $2^1/_2$ mm lang.

Aus der Vereinigungsstelle von Vagina und Penis geht, ähnlich wie bei H. syriaca ein kegelförmiger Blindsack von 7 mm Länge ab, welcher an seiner Basis $2^1/_2$ mm Durchmesser besitzt und in die Geschlechtskloake ausmündet. Seine Strukturverhältnisse sind wie Helix strigella (vergl. oben pag. 22).

Blasenstiel 6 mm lang mit kugeligen Receptaculum in dessen Wandung zahlreiche Muskelfasern sich kreuzen; daneben finden sich auch Plasmazellen und Bindesubstanzen, welche zahlreiche Fortsätze nach der gegenüberliegenden Wandung abschicken. Diese faltenartigen Erhebungen sowie die Wandung sind mit einem hohen Cylinderepithel besetzt.

Helix ericetorum Müll.

Würzburg.

Taf. VI. Fig. 16. 17.

Kiefer mit 6 Rippen, wie Maquin-Tandon[1]) ebenfalls angiebt.

Radula $4^1/_2$ mm lang und $1^1/_2$ mm breit mit 138 Quer- und 68 Längszahnreihen; die Form der Zähne wie bei Helix pisana.

Der Geschlechtsapparat besitzt 7—8 Finger an der Vagina; Blasenstiel kräftig mit einem zipfelförmigen Receptaculum. Die beiden Pfeilsäcke stehen mit ihren Längsseiten der Vagina dicht an, entgegen der Darstellung von A. Paasch[2]) welcher die Pfeilsäcke weit auseinander rückt. A. Schmidt[3]) giebt dagegen eine zutreffende Abbildung. Pfeil rund und stark gebogen.

Helix candidula Stud.

Würzburg.

Der Geschlechtsapparat:

Die Anhangsdrüsen weisen nur 4 Finger von 3 mm Länge auf. Blasenstiel kräftig mit ovalem Receptaculum. Der 2 mm lange

---

[1]) l. c. pl. XVII. Fig. 30.

[2]) Beitrag zur genaueren Kenntniss der Mollusken. pag. 38. Fig. 6.

[3]) l. c. pag. 29. Tafel VI. Fig. 35.

Pfeilsack sitzt einem 8 mm hohen, sockelartigen Wulst auf, welcher sich von der Scheide deutlich absetzt.

Penis 8 mm lang mit einem 1 mm langen Flagellum.

Helix syrosina Boug.

(Syra — E. von Martens mis.)

Taf. VI. Fig. 18—20.

Kiefer mit 7 Zahnleisten.

Radula mit 150 Quer- und 120 Längszahnreihen. Die Bezahnung bietet nichts Abweichendes in der Form.

Der Geschlechtsapparat mit 4—5 spindelförmigen Fingern, die sich auch gabeln können. Blasenstiel 6 mm lang. Receptaculum oval, dessen Wandung gleichfalls faltige Erhebungen zeigt, wie H. vestalis; hier gehen jedoch diese Falten nicht auf den Stiel über. Der kugelige Pfeilsack sitzt einer mächtigen, muskulösen Verdickung der Scheide auf. Der Pfeil hat eine ringförmige, wenig genarbte Krone; im übrigen wie bei H. ericetorum.

Penis 9 mm lang, Flagellum 2 mm.

Helix astata Bgt.

(Algerien — Dr. Kobelt ded.)

Taf. VI. Fig. 21.

Kopf grau mit einem Stich in das röthlichere, Seiten und Sohle grau; Mantelrand und Lungenhöhlendach rostbraun.

Kiefer 9 Zahnleisten.

Radula mit 162 Quer- und 81 Längszahnreihen.

Zähne bieten nichts Besonderes.

Der Geschlechtsapparat besitzt zwei dichtgedrängte, büschelförmige Anhangsdrüsen an der Scheide.

Blasenstiel 17 mm lang mit einem zipfelförmigen Receptaculum. Zwei mit einander verwachsene Pfeilsäcke sitzen an einer Seite der Vagina; nur der äussere führt auch hier das Geschoss.

Der 15 mm lange Penis macht zwei Windungen; Flagellum ebenso lang.

Helix phoreopsis Aucey.

(Algerien — Dr. Kobelt ded.)

Kopf und Rücken hellgrau; Mantelrand graubraun.

Kiefer 9—10 Zahnleisten.

Radula bietet keine Besonderheiten.

Der Geschlechtsapparat wie bei H. arenarum: die fingerförmigen Drüsen sind kaum 2 mm lang und sehr dünn. Receptaculum wie bei vestalis. Zwei rundlichen Pfeilsäcke liegen der Vagina an, wie bei astata.

Als ein Hauptkennzeichen der Xerophilen gilt bekanntlich die Thatsache, dass der rechte Ommatophor neben den Genitalien und nicht zwischen denselben hindurchgeht. Ein feiner und dünner Kiefer mit 4—10 Querleisten, welche den Rand der Platte überragen, wurde häufig beobachtet.

Bei der Radula ist der Mittelzahn öfters kleiner als die Nachbarzähne; ihr Epithem zeigt sich an dem Theile, wo der Dentikel aufsitzt, kreisförmig abgerundet, am oberen Zahnrande ist der Mittelzahn häufig tief ausgeschnitten. Stark hervortretende Nebendentikel an demselben wurden bei allen Arten bemerkt.

Die grösste Mannigfaltigkeit herrscht hier in der Form und Zahl der fingerförmigen Anhangsdrüse. Beobachtet wurden zwei bis acht Finger; mitunter können dieselben auch fehlen. Auch die Zahl der Pfeilsäcke wechselt sehr, ein, zwei und vier sahen wir auftreten. Der Pfeil ist meist stielrund, etwas gebogen und ohne Schneiden oder Kanten. Das Receptaculum seminis zeigt hier ebenso oft unregelmässige Formen wie bei den Fruticicolen, ein Divertikel fehlt.

Die langgestreckte Ruthe besitzt immer ein mehr oder weniger langes Flagellum.

Auch C. Semper[2]) hat die Gruppe der Xerophilen schon charakterisirt und bei denselben zwei Gruppen unterschieden und zwar schied derselbe eine Gruppe mit einem Liebespfeilsack und eine Gruppe mit zwei Pfeilsäcken.

Schlussbemerkungen.

Aus den vorstehenden Untersuchungsresultaten glaube ich bei den einzelnen Arten der Gattung Helix, soweit mir dieselben zugänglich waren, gezeigt zu haben, dass die Anatomie sichere und entscheidende Merkmale an die Hand geben kann, zu entscheiden, welcher Gruppe und Art eine Helix zu subsumiren ist.

Im Grossen und Ganzen habe ich die systematischen Angaben des W. Kobelt'schen Cataloges bei den von mir untersuchten Arten bestätigt gefunden, nur dürfte die Stellung der Helix personata Lam. bei den Anchistomen auf Grund des malakozootomischen Ergebnisses nicht mehr zu halten sein. A. Schmidt hat schon direkt ihre Campyleen-Natur erkannt und auch ausgesprochen. Die Beschaffenheit des Gebisses, das Vorhandensein eines starken Divertikels am Blasenstiel mit der typischen Membran zwischen Ovidukt und Divertikel, der Pfeil, sowie das lange Flagellum, alle diese Momente zusammengenommen sind Merkmale der Gruppe der Campyleen. Ob nun ebenso wie Helix personata auch die anderen Arten der Untergruppe Triodopsis sich verhalten, dürften weitere Untersuchungen ergeben.

---

[2]) l. c. Semper: Reisen im Archipel der Philippinen pag. 239.

Ebenso dürfte es unter Berücksichtigung der Thatsache, dass viele Thiere der Untergruppe Iberus Monfort in der Form des Gebisses, sowie in der Gestalt der einfachen, schlauchförmigen Glandulae mucosae, wie sie sonst bei keiner anderen Pentataenia beobachtet werden, sowie in dem spiralig gerollten Flagellum und der Beschaffenheit des Harnleiters[1]), den Charakter der Campyleen ausgesprochen finden, in anderer Beziehung aber wieder mehr zu den Pentataenien hinneigen, — dürfte es, angemessen erscheinen, wenn die Untergruppe Iberus an die Spitze der Abtheilung Pentataenia gestellt würde, um auf diese Weise einen geeigneten Uebergang zwischen den beiden Hauptgruppen der Campyleen und Pentataenien zu vermitteln.

Auch wurden Verschiedenhenheiten ermittelt bei Vertretern derselben Art, die aus verschiedenen Gegenden herstammten; bald sehen wir da die Thiere variiren in der Färbung (Helix cincta), der Anzahl der Glandulae mucosae (Helix fruticum), in dem Auftreten von einem Divertikel am Blasenstiel (Helix pomatia) und in der Grösse und sonstigen Beschaffenheit des Pfeiles (Helix aspersa).

Desgleichen hat auch die mikroskopische Untersuchung einzelner Arten mehrfach noch unbekannte Thatsachen zu Tage gefördert, hinsichtlich der Radula, der Strukturverhältnisse der Anhangsdrüsen, des Receptaculum seminis; ferner ist der Charakter der Streifung der vielfach erwähnten Zwischenmembran bei den Campyleen festgestellt, sowie bei Helix fruticum das Vorhandensein einer Aussackung am Geschlechtsatrium ermittelt worden.

Hinsichtlich des Kiefers und der Radula nimmt Helix graëllsiana in sofern eine ganz besondere Stellung unter den paläarktischen Heliceen ein, als bei ihr allein eine vollständig ebene Kieferplatte sowie sichelförmig gestaltete Zähne in der Radula vor handen sind. Dieses abweichende Verhalten lässt es unthunlich erscheinen, Helix graëllsiana einer der vorstehenden Gruppen einzureihen und rechtfertigt die Aufstellung einer besonderen Gruppe für dieses Thier, wenn man es nicht vorzieht, für dasselbe eine neue Gattung zu bilden.

Abgesehen davon, dass nicht zutreffende Darstellungen von Organtheilen bei Helix berichtigt oder verbessert werden konnten, sind auch viele Arten anatomisch zum ersten Male beschrieben worden.

---

[1]) l. c. pag. 112. Ueber den Harnleiter bei Helix. Von Dr. M. Braun.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Gruppe Anchistoma.

Fig. 1. Helix lusitanica Pfr. Geschlechtsapparat.
Fig. 2. „ „ Radula.
Fig. 3. „ „ Pfeil.
Fig. 3a. „ „ Otolithen.
Fig. 4. H. Tarnieri Mor. Geschlechtsapparat.
Fig. 5. H. lenticularis Mor. Geschlechtsapparat.
Fig. 6. H. lens Fér. Radula. $^{600}/_{1}$.
Fig. 7. H. lens Fér. var. lentiform. Radula.
Fig. 8. H. „ „ „ „ Otolithen.
Fig. 9. H. lenticula Fér. var. Anaï Geschlechtsapparat.
Fig. 10. „ „ Radula.
Fig. 11. H. maroccana — Radula.
Fig. 12. „ Kiefer.
Fig. 13. H. obvoluta Müll. Radula.
Fig. 14. „ Kiefer.
Fig. 15. H. personata Lam. Geschlechtsapparat.
Fig. 16. „ „ Radula.
Fig. 17. „ „ Pfeil.
Fig. 18. „ „ Kiefer.

Tafel II.

Gruppe Fruticicola.

Fig. 1. H. bidens Chemn. — Radula.
Fig. 2. H. leucozona Müll. — Geschlechtsapparat.
Fig. 3. „ „ Radula.
Fig. 4. H. hispida L. — Radula.
Fig. 5. H. Erjaveci Brus. — Geschlechtsapparat.
Fig. 6. „ „ Radula.
Fig. 7. „ „ Pfeil.
Fig. 8. H. carthusiana Müll. Geschlechtsapparat.
Fig. 9. H. galloprovincialis Dup. — Radula.
Fig. 10. H. syriaca Ehrbg. — Geschlechtsapparat.
Fig. 11. H. fruticum Müll. — Geschlechtsapparat.
Fig. 12. „ „ Radula (Rostock).
Fig. 13. „ „ „ (Ungarn).
Fig. 14. „ „ Geschlechtsatrium (Durchschnitt).
Fig. 15. „ „ Pfeil.
Fig. 16. „ „ Krystall aus dem Receptaculum.
Fig. 17. H. strigella Drp. — Geschlechtsapparat.
Fig. 18. „ „ Radula.
Fig. 19. „ „ Kiefer.

Tafel III.

Gruppe Campylaea.

Fig. 1. H. planospira var. umb. — Geschlechtsapparat.
Fig. 2. „ „ Radula.
Fig. 3. H. confusa Ben. — Geschlechtsapparat.
Fig. 4. H. foetens Stud. Radula.
Fig. 5. H. rhaetica Mouss. — Geschlechtsapparat.
Fig. 6. H. Pouzolzi Mich. Radula.
Fig. 7. H. cingulata Stud. Radula.
Fig. 8. „ „ Kiefer.
Fig. 9. „ „ Otolithen.
Fig. 10. H. colubrina Jan. — Radula.
Fig. 11. H. cyclolabris var. hym. Mous. — Radula.
Fig. 12. H. quimperiana Fér. — Radula.
Fig. 13. H. naxiana Fér. — Radula.
Fig. 14. H. Walteri Bttg. — Otholithen.

Tafel IV.

Gruppe Pentataenia (Tachea und Macularia).

Fig. 1. H. Coquandi Mor. — Geschlechtsapparat.
Fig. 2. „ „ Radula.
Fig. 3. „ „ Otolithen.
Fig. 4. H. splendida Drp. — Radula.
Fig. 5. „ „ Pfeil.
Fig. 6. H. austriaca Müll. — Pfeil.
Fig. 7. H. punctata var. major. Müll. — Radula.
Fig. 8. H. laetea Müll. — Radula.
Fig. 9. H. Dupotetiana Terv. — Radula.
Fig. 10. H. Graëllsiana Pfr. — Geschlechtsapparat.
Fig. 11. „ „ Radula.
Fig. 12. H. Codringtonii Gray var. crassa Pfr. — Radula.
Fig. 13. „ „ „ „ Pfeil.
Fig. 14. H. Wagneri Rossm. — Geschlechtsapparat.
Fig. 15. „ „ Radula.
Fig. 16. H. vermiculata Müll. — Radula.
Fig. 17. H. parnassia Roth. — Radula.
Fig. 18. H. minoricensis Mitt. — Geschlechtsapparat.
Fig. 19. H. bathylena Burog. — Radula.

Tafel V.

Gruppe Pentataenia (Iberus und Pomatia.)

Fig. 1. H. muralis Müll. Geschlechtsapparat.
Fig. 2. „ „ Radula.
Fig. 3. „ „ Pfeil.
Fig. 4. H. melitensis Fér. — Radula.
Fig. 5. H. Ascherae Kob. — Radula.
Fig. 6. „ „ Pfeil.

Fig. 7. H. sicana Fér. Radula.
Fig. 8. „ „ Otolithen.
Fig. 9. H. Malziana Parr. — Radula.
Fig. 10. „ „ Pfeil.
Fig. 11. H. desertorum Forks — Radula.
Fig. 12. „ „ Pfeil.
Fig. 13. H. aspersa Müll. Pfeil (Sporaden.)
Fig. 14. „ „ „ (Messina).
Fig. 15. H. secernenda Rossm. Radula.
Fig. 16. „ „ Pfeil.
Fig. 17. H. pomatia L. — Pfeil. (Rostock).
Fig. 18. H. ambigua Parr. — Pfeil.
Fig. 19. H. cincta Müll. — Pfeil (Smyrna).
Fig. 20. H. asemnis Brg. Geschlechtsapparat.
Fig. 21. „ „ Pfeil.
Fig. 22. H. figulina Parr. — Radula.
Fig. 23. H. obtusalis Zgl. — Pfeil.

Tafel VI.

Gruppe Xerophila.

Fig. 1. H. pisana Müll. Geschlechtsapparat.
Fig. 2. „ „ Pfeil.
Fig. 3. „ „ Radula.
Fig. 4. H. variabalis Drp. — Geschlechtsapparat.
Fig. 5. „ „ Radula.
Fig. 6. „ „ Pfeil.
Fig. 7. H. cretica Fér. — Radula.
Fig. 8. H. arenarum Boug. — Radula.
Fig. 9. H. candicans Zgl. Geschlechtsapparat.
Fig. 10. „ „ Radula.
Fig. 11. „ „ Pfeil.
Fig. 12. H. vestalis Parr. — Geschtechtsapparat.
Fig. 13. „ „ Radula.
Fig. 14. „ „ Kiefer.
Fig. 15. H. obvia Zgl. Pfeil.
Fig. 16. H. ericetorum Müll. — Pfeil.
Fig. 17. „ „ Kiefer.
Fig. 18. H. syrosina Bourg. — Geschlechtsapparat.
Fig. 19. „ „ Kiefer.
Fig. 20. „ „ Pfeil.
Fig. 21. H. astata Bgt. — Radula.
Fig. 22. H. candicans Zgl. Mündung der Pfeilsäcke (Schema).

Verbesserung.

Auf Tafel I ist die mit 11 bezeichnete Abbildung als „1“ zu numeriren (Hel. lusitanica), während die mit 1 bezeichnete Figur zu „5“ (Hel. lenticularis) gehört.

Tafel II. Die in der Mitte der Tafel befindliche, nicht numerirte Abbildung stellt einen Querschnitt durch die Vagina etc. von Hel. Erjaveci dar.

Taf. III. Fig. 12. Hel. Walteri — Otolithen
Fig. 13. Hel. quimperiana — Radula
Fig. 14. Hel. naxiana — Radula
} Dementsprechend sind die Citate auf pag. 31 u. 32 zu verbessern.

Tafel. IV. Fig. 8. Hel. graellsiana — Radulazähne v. d. Seite.

Tafel V. Fig. 24. Hel. gualteriana — Radula.

Tafel VI. Fig. 22 gehört gerade unter 23; das Ganze stellt dann eine Abbildung eines Querschnittes durch die Vagina von Hel. candicans auf der Höhe der Einmündung eines Pfeilsackes dar (cf. Fig. 9).

Untersuchungen
über die
mikroskopische Fauna Argentiniens.

Von

Johannes Frenzel.

Salinella salve nov. gen. nov. spec.

Ein vielzelliges, infusorienartiges Tier (Mesozoon).

Hierzu Tafel VII.

Die Veröffentlichung meiner Untersuchungen über die hiesige mikroskopische Fauna glaube ich nicht besser einleiten zu können als mit der Beschreibung eines Organismus, welcher von allen, die mir hier begegneten, — und es ist derer schon eine grosse Zahl — als der merkwürdigste, eigenartigste und bedeutungsvollste erscheint. Es ist dies ein Tier, welches seiner geringen Körpergrösse, seines feineren Baues und seiner Fortpflanzungsart wegen lebhaft an ein ziliates Infusor erinnert, das aber, da es sich aus zahlreichen, unter sich nicht mehr gleichwertigen Zellen zusammensetzt, zu den Coelenteraten hinüberleitet, während es seiner äusseren Form nach gewissen Turbellarien (Catenula) in hohem Grade ähnelt. Da die Differenzirung der Zellen immerhin nur ein geringes Maass erreicht, und da vor allem nur eine einzige Zellschicht vorhanden ist, welche das Tier sowohl nach aussen begrenzt, wie auch gleichzeitig den innern als Darm fungirenden Hohlraum umschliesst, so nimmt dasselbe ohne Zweifel eine mittlere Stellung zwischen Protozoën und Metazoën ein und muss daher wohl mit Fug und Recht als ein Mesozoon bezeichnet werden.

Es wird häufig betont, dass die Natur keinen Sprung mache, sondern sich in stetem Gleichmass weiter entwickele. Betrachten wir das Pflanzenreich, so sehen wir gewiss recht unzweifelhafte Uebergänge zwischen Einzelligen und Vielzelligen, derart, dass sich erst losere Verbände von ersteren bilden, wie bei den Schizomyceten, dann aber konstantere, wie bei den Pandorineen und Volvocineen, wo schon gewisse Unterschiede zwischen den einzelnen Mitgliedern eines Coenobiums geltend werden.

Anders aber ist es im Tierreiche. Zwar giebt es auch hier Verbände von einzelligen Organismen, die wir dann als Kolonien ansprechen z. B., um mit den niedersten Formen zu beginnen, unter den Rhizopoden bei Mikrogromia, unter den Heliozoen bei Raphidiophrys elegans, woran sich die Radiolarien anschliessen, und unter

den Flagellaten bei zahlreichen Geschlechtern. Aber die Bestandteile all' dieser Colonien sind doch unter sich, wenn nicht immer vollkommen, so wohl nahezu gleichwertig. Ja, wenn wir die schon oben angezogenen Volvocineen zu den Tieren[1]) versetzen, so ist die dort herrschende Differenzirung bei weitem noch nicht im Stande, die Kluft, welche einen solchen mehr pflanzenähnlichen Organismenkomplex von den Coelenteraten trennt, zu überbrücken.

Als zweizellige Tiere wurden wohl die Syzygien der Gregarinen betrachtet; aber längst schon wissen wir, dass dieselben als Jugendformen einzeln leben und sich erst weiterhin konjugiren. Vielleicht jedoch liegt in einer polycystiden Gregarine die Andeutung einer Zweizelligkeit, welche freilich kaum erworben, sondern eher durch Rückbildung verloren gegangen sein dürfte. Allerdings beruhen die Angaben von A. Brass, dass das Protomerit den Wert einer Zelle habe, da es einen Kern enthalten sollte, auf einem Irrtum, denn es ist sicher kernlos. Aber die Scheidewand, welche dasselbe vom Deutomerit trennt, ist nun einmal vorhanden und noch dazu von hoher Vollkommenheit. O. Bütschli[2]) hält sie zwar für eine Einstülpung des Sarcocyts und mithin nicht für ein cutikuläres Gebilde. Doch möchte ich bezweifeln, dass das Eine das Andere ausschliesse.

Aehnlich verhält es sich ferner mit einem Infusor, Nyctotherus ovalis Leidy. Hier ist nämlich gleichfalls eine Scheidewand vorhanden, welche den Kern (Ma. N. nach Bütschli) samt dem sog. Körnerfeld vom hinteren grösseren Körperteil abtrennt und auf diese Weise eine Differenzirung innerhalb einer und derselben Zelle hervorruft, wie man sie kaum noch bei einem anderen Ciliaten antrifft. Allerdings sieht Bütschli diese Wand[3]), welche in der Jugend fehlen soll, für ein plasmatisches Gebilde an, eine Plasmalamelle, welche sich „bis zu der relativ dicken Corticalschicht verfolgen lässt, von welcher sie auszugehen scheint.“ Da aber diese Corticalschicht doch auch plasmatischen Ursprungs, oder genauer gesagt, nur eine Modifikation des Ectoplasmas ist, so will hier die chemische Auffassung dieser Lamelle nicht viel bedeuten, denn die äussere Begrenzung der meisten ciliaten Infusorien ist ja eine mehr oder minder plasmatische, d. h. nicht cuticulare.

Ausser diesem Nyctotherus ovalis, welcher als rechter Cosmopolit nicht nur in Europa und Nordamerika lebt, fand ich hier noch ein anderes Infusor, welches mit jenem manche Aehnlichkeit hat. Mit einem gewissen Rechte lässt es sich als zweizelligen Organismus

---

[1]) O. Bütschli: Protozoa, II Abteilung: Mastigophora, Leipzig und Heidelberg 1883—1887; p. 775. — (Bronns Klassen und Ordnungen etc. Bd. I.)

[2]) Ebenda, I Abteilung: Sarcodina und Sporozoa; 1880—82; — p. 513 und 515.

[3]) Ebenda, III Abteilung: Infusoria etc. 1887—1889. — p. 1493 und Taf. 66 Fig. 6a (Diese von Stein entlehnte Abbildung ist wohl nicht ganz korrekt).

betrachten; denn erstens repräsentiert die Querscheidewand dieselbe Substanz wie die Hüllschicht, und zweitens liegen, vom Macronucleus durch eben diese Wand getrennt, im hinteren Körperabschnitt zwei kleine kernartige Gebilde, welche höchstwahrscheinlich dem Micronucleus der übrigen Infusorien entsprechen. In ihren allgemeinen Reaktionen wenigstens zeigen sich völlige Uebereinstimmungen mit diesem Gebilde.

Leider war ich noch nicht im Stande, dieses interessante Infusor genauer zu erforschen, so dass ich jene Zweizelligkeit nur als eine Vermutung aufstellen kann. Auch dürfte diese Auffassung mit Recht manchen Gegner finden, da man ja weder dem Macro-, noch dem Micronucleus (Nebenkern) so ohne Weiteres den Wert eines Zellkernes beimessen kann. Es scheint doch vielmehr, als wenn sie die Funktion des Kernes unter sich geteilt hätten

Hiermit wäre nun auch Alles erschöpft, was allenfalls als erste Differenzierung einer Zelle in zwei morphologisch geschiedene Complexe anzusehen wäre, und jetzt macht die Natur in der Tat einen grossen Sprung, indem sie uns bei den oben besprochenen Tierkolonien vorbei zu vielzelligen Organismen führt, nämlich zu den Dicyemiden und Orthonectiden einerseits und zu dem von Franz Eilhard Schulze entdeckten Trichoplax adhaerens andererseits. Wenn man zwar im Hinblick auf die gewaltigen Strecken unkultivierter, aussereuropäischer Länder und Wässer bedenkt, wie wenig das Tierreich in seiner Gesamtheit noch erforscht ist, so wird man aber wohl bekennen müssen, dass nicht eigentlich die Natur, sondern vielmehr wir selbst diesen grossen Sprung machen, indem wir unser spärliches Wissen zusammenfassend eine Theorie daraus erbauen.

Ueber die Rolle der Dicyemiden und Orthonectiden ist man bekanntlich noch sehr im Unklaren; doch macht ihre verwickelte Fortpflanzung einerseits und ihre parasitische Lebensweise andererseits nicht unwahrscheinlich, dass sie als rückgebildete Formen zu betrachten seien. Eine andere Stellung hingegen nimmt Trichoplax[1]) ein, denn „da sich differenzierte Gewebe finden, welche mindestens drei verschiedene über einander liegende Schichten bilden, so wird man Trichoplax jedenfalls nicht zu den Protozoen, auch nicht etwa zu Van Beneden's Mesozoa, sondern zweifellos zu den Metazoa zu stellen haben". Ist dieser so ausserordentlich interessante Organismus somit „auf die unterste Stufe der Metazoa" zu verweisen, wie Fr. Eilh. Schulze mit Recht deduziert, so werden wir im Weiteren erkennen, dass zwar unsere Salinella eine ebenso unvermittelte Stellung einnimmt wie jene Form, dass sie aber recht wohl geeignet ist, den weiten Sprung, welchen uns die Natur zu machen scheint, um ein Erhebliches abzukürzen.

---

[1]) Trichoplax adhaerens nov. gen. nov. spec. — Von Franz Eilhard Schulze etc. — Zoologisch. Anzeiger, VI. Jahrgang. 1883, p. 92 ff. und p. 128 (Berichtigung).

Als ich vor Kurzem eine vorläufige Mitteilung[1]) über diesen Gegenstand der Oeffentlichkeit übergab, geschah es in der Hoffnung, noch weiteres Material zu finden und die bereits gewonnenen Resultate zu einem einheitlichen Ganzen abrunden und vervollständigen zu können. Leider aber erwies sich diese Hoffnung zum grössten Teil als eine trügerische. Jeder, der sich mit dem Studium der Protozoen beschäftigt hat, weiss ja, wie unberechenbar diese zarten Organismen in ihrem Erscheinen sind. Ist dies schon in der Natur der Fall, so noch vielmehr in dem engen Raume eines Aquariums, zumal wenn dies bloss einige wenige Liter umfasst. Mit Bezug hierauf seien nur einige Worte A. Gruber's[2]) citirt, der dieselbe Erfahrung machte, „wenn es sich um Protozoen handelt, die so launisch in ihrem Auftreten sind, heute in grossen Mengen erscheinen, um morgen wieder zu verschwinden, sich einmal im Aquarium reichlich entwickeln, das andere Mal trotz aller Bemühungen immer wieder zu Grunde gehen, kurz, dem Untersucher niemals ein ruhiges und sicheres Feld zur Bearbeitung gewähren". Man ist wohl im Allgemeinen der Ansicht — um dies hier nebenbei zu berühren —, dass Mangel an geeigneter Nahrung den Grund für das Absterben gewisser Formen abgebe, und jedenfalls haben wir darin wohl die Hauptursache zu suchen, ohne damit aber alle jene Erscheinungen erklären zu können. So erhielt zwar mein Salinenaquarium nur wenig Nahrungsstoffe. Trotzdem entwickelten sich unsere Salinellen zuerst ziemlich reichlich darin, um dann ungemein rasch zu verschwinden, obgleich meiner Ansicht nach dieselben Nahrungsstoffe in nicht verminderter Menge vorhanden waren. Wie soll man hierfür eine plausible Erklärung finden?

Wie schon an anderer Stelle erwähnt worden ist, hatte ich mir mit Benutzung gewöhnlichen Leitungswassers eine etwa zweiprocentige Lösung eines Salzes hergestellt, welches, untermischt mit ein wenig Erde, aus den Salinen in der Gegend von Rio cuarto, im Süden der Provinz Córdoba, herstammte. Ich verdankte dasselbe meinem Kollegen Dr. W. Bodenbender. Zufällig war auch, um dies nicht unerwähnt zu lassen, eine sehr geringe Quantität einer stark verdünnten Jodlösung hineingeraten, was vielleicht nicht ganz ohne Einfluss auf das Auftreten unserer Tierchen war. Die Flüssigkeit betrug nur etwa 3 Liter und befand sich in einem zeitweise offen, zeitweise verdeckt stehenden Glase in der Nähe des Fensters, halbbelichtet und täglich kurze Zeit von der Sonne beschienen. Staub und Sand, tote Fliegen u. s. w. waren gleichfalls reichlich hineingefallen; ebenso hatte ich, anderer Versuche halber, einige Lemnapflänzchen und Spirogyrafäden hinzugefügt, alles Umstände, auf welche ich glaube, ein gewisses Gewicht legen zu müssen; denn jene

---

[1]) Zoolog. Anzeiger. 1891 No. 367, p. 230.

[2]) Die Protozoen des Hafens von Genua von Dr. Aug. Gruber etc. — Nova Acta der Ksl. Leop.-Carolin. Deutschen Acad. d. Naturf. Bd. 46 p. 473 ff.

fremden Zutaten vermittelten einerseits eine Zufuhr von Nahrungsstoffen aller Art, wie auch die Entstehung einer reichen Bakterienvegetation; andererseits aber haben sie vielleicht gerade erst die Keime unserer Salinellen in das Salzwasser hineingetragen, wenn diese nicht schon in der Substanz desselben schlummerten.

Unzweifelhaft tierisches Leben entwickelte sich äusserst spärlich und langsam in dieser künstlichen Saline, während in einer viel stärkeren Lösung (von ca. 5 pCt.) von kaum $^1/_4$ Liter ausser Amoeben etc. sogar noch Branchipoden entstanden, wie dies bereits im vorläufigen Berichte dieser Untersuchungen erwähnt worden ist. Jenen Misserfolg glaubte ich daher der zufälligen Beimischung des Jods zuschreiben zu dürfen. Nach und nach bemerkte ich nun einige kleine Flagellaten, die den niedersten Formen angehörten, darunter Arten, welche wohl zu Oicomonas, Monas etc. zu rechnen sein werden. Von Rhizopoden zeigte sich eine Amoebe, von Ciliaten ganz zuletzt nur ein kleines Infusor, welches eine gewisse Aehnlichkeit mit Cyclidium hat.

Länger als zwei Monate stand diese Salzlösung fast unberührt, indem nur ab und zu das verdunstete Wasser ersetzt und eine Inspektion vorgenommen wurde. Bei einer zufälligen Wiederholung derselben begegneten mir mehrere Exemplare eines kleinen einzelligen Organismus (Fig. 14), den ich seines ganzen Habitus wegen naturgemäss für eine Ciliate hielt. Daher erneuerte ich jetzt meine Nachforschungen in der Hoffnung, nun noch mehr Ciliaten zu finden, und schliesslich entdeckte ich in einer Probe, die dem Boden des Gefässes entnommen war, einige fast ausgewachsene Individuen unserer Salinella, die ich freilich im ersten Augenblick und bei schwacher Vergrösserung zunächst für irgend eine Turbellarie, sodann für eine Larvenform ansah. Erst die deutliche Einschichtigkeit der Körperwand, ferner die Querteilung eines Exemplars (Fig. 9), und dann die Conjugation mit nachfolgender Enzystierung belehrten mich über meinen Irrtum.

Da sich nunmehr fast in jeder Probe ein oder zwei Salinellen fanden, so war es möglich, die Organisation derselben bis in's Einzelne festzustellen. Die einzelligen Wesen hingegen wurden bald seltener und verschwanden schliesslich ganz, ohne Zweifel wohl, weil sie allmählich heranwuchsen und sich umbildeten. Leider wurden unglücklicherweise die Stadien dieser Umbildung verpasst, so dass mir davon nur wenig bekannt wurde. Auch die weiteren Folgen der Enzystierung der erwachsenen Tiere konnten nicht beobachtet werden, wesshalb ich aus allen diesen Tatsachen den Schluss ziehen muss, dass ich überhaupt nur eine einzige Generation verfolgt habe, abgesehen von den durch Teilung entstandenen Zwischengenerationen. Vielleicht mochten die Tiere mithin nicht ihre normalen Existenzbedingungen antreffen, vielleicht mochten sie sich in der oben angedeuteten Weise selbst zu Grunde richten, Umstände,

welche möglicherweise ihre Enzystierung veranlassten oder beschleunigten.

Konnten somit wenigstens am lebenden Tier eine Reihe von sich ergänzenden und bestätigenden Beobachtungen angestellt werden, so missglückte eine gute Abtötung und Conservierung vollständig, ein Umstand, der wahrscheinlich für die Genealogie unserer Salinella von hervorragender Bedeutung sein wird. Besonders zu bedauern ist, dass es mir nicht gelang, ein einziges Exemplar zu einem brauchbaren Dauerpräparat zu machen. Bekanntlich ist ja die Conservierung auch der Infusorien eine recht schwierige, da sie so leicht zerfliessen, was sich bei den zu Geweben zusammengeschlossenen Zellen kaum in dem Maasse ereignet. Dasselbe Zerfliessen trat nun auch hier ein, und nur einzelne Zellen glückte es festzuhalten (Fig. 11). Diese boten freilich viel Interessantes dar.

Nachdem nunmehr schon eine Anzahl biologischer Eigentümlichkeiten besprochen worden sind, gehen wir zur Morphologie unserer Salinella über.

Salinella[1]) nov. gen.

Schlauch- oder wurstförmig, turbellarienähnlich, vorn und hinten rundlich zugespitzt. Dorso-ventral abgeplattet, bilateral. Mässige, kontraktile Gestaltsveränderungen. Zwei bis zwei und ein halb mal so lang als breit, etwas breiter als hoch. Länge normal = 0,18 bis 0,22 mm.

Vielzellig, Körperwand einschichtig. Bauchfläche fein bewimpert, Rücken und Seiten kurz borstig. Mund vorn, subterminal-ventral, mit stärkeren Zirren. After terminal, mit steifen Borsten. Innere Darmhöhle der Körpergestalt ähnlich, mit längeren Zilien.

Fortpflanzung durch Querteilung, wie auch durch Encystierung mit vorangehender Conjugation. Jugendform (Larve) einzellig.

Wohnort: Salinensalz-Lösung (2 pCt.). Córdoba (Argentinien).

Eine Species: S. salve nov. spec. mit den Charakteren der Gattung.

Die äussere Gestalt der Salinella ist eine solche, wie man sie weniger bei Protozoen, als vielmehr oft bei den Würmern antrifft, so bei manchen Trematoden und vielen rhabdocoelen Strudelwürmern. Denkt man sich einen Cylinder, vorn mehr zugespitzt, hinten mehr halbkugelig abgerundet und auf seiner Unterlage von

[1]) Das Salinentierchen, von Salina, die Saline.

oben nach unten etwas plattgedrückt, so kann man sich die Körperform dieses Organismus vergegenwärtigen. Dieselbe ist aber keine starre, sondern durch dessen Beweglichkeit bedingte. Findet daher eine Kontraktion in der Längsaxe statt, so wird die Form eine entsprechend breitere (Fig. 2) und höhere (Fig. 5). Findet hingegen mässige Streckung statt, so kann eine leichte Verjüngung bald am Vorderende (Fig. 3 und 4), bald am Hinterende eintreten (Fig. 1). Nur wenn sich das Tier in gerader Richtung vorwärts bewegt, so ist seine Gestalt eine völlig regelmässige (Fig. 6). Wie man sieht, wird durch diese Erscheinungen die Aehnlichkeit mit jenen Würmern noch erhöht.

Legt man eine Ebene dorso-ventral durch die Längsachse (Fig. 5), so lässt sich der Körper in zwei völlig symmetrische Hälften zerlegen, wesshalb wir den Typus der Salinella einen bilateralen nennen dürfen, wie er bereits vielfach bei den Protozoen angetroffen wird, z. B. bei Flagellaten und Ciliaten, während er bei Coelenteraten und Echinodermen im Allgemeinen verschwindet, um erst wieder bei den Würmern zur Geltung zu gelangen.

Die Bewegungen der Salinella bestehen in einer Gestaltsveränderung und einer Ortsveränderung, wovon jedoch nur die erstere hier Erwähnung finde. Sie ist eine „wurmähnliche“ und erinnert wie die äussere Gestalt ebenfalls sehr an eine dendrocoele Turbellarie oder auch an eine Gastrotriche. Sowohl in der Ruhelage wie in der Ortsbewegung kann sie sich äussern und besteht hauptsächlich, was schon oben angedeutet ist, in mässigen Streckungen und Verkürzungen des Körpers, ferner in bogen- oder auch S-förmigen Biegungen. Namentlich das Vorderende ist recht beweglich und lässt auf ein Umhertasten und -suchen schliessen, wie das ja auch schon von den Ciliaten her bekannt ist und sogar als Ausdruck einer gewissen Geistestätigkeit aufgefasst worden ist. Im Allgemeinen jedoch ist die Fähigkeit der Gestaltsveränderung eine beschränkte zu nennen und erreicht durchaus nicht jenen hohen Grad der Metabolie, wie er für die Astasien unter den Flagellaten und die Lacrymarien unter den Ciliaten charakteristisch ist. Auch fehlt jede amöboide Beweglichkeit einzelner Zellen oder bestimmterer Zellgruppen, etwa wie sie F. E. Schulze bei Trichoplax beobachtete.

Wenn wir mithin sehen, dass der Gestaltung unseres Organismus eine bestimmte Norm zu Grunde liegt, so lässt sich dies auch im Besonderen von der Differenzierung eines Vorder- und Hinterendes einerseits, und einer Bauch- und einer Rückenfläche andererseits behaupten.

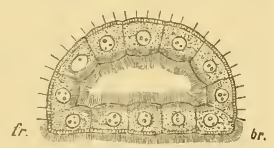
Das Vorderende ist meist etwas mehr zugespitzt als das Hinterende. (Fig. 2, 3, 9.) Es trägt an seiner ventralen Fläche die rundliche Mundöffnung, welche von einer mässigen Anzahl — es mögen deren 15 bis 20 sein — geisselartiger Cilien umstellt ist, welche ihrerseits einen lebhaften Strudel verursachend die Nahrung zum Munde führen (Fig. 2, 5, 6). — Das Hinterende stellt stets mehr

oder weniger eine Kugelfläche dar (Fig. 1 bis 6) und trägt die Afteröffnung genau terminal, in fast mittlerer Körperhöhe und wie die Mundöffnung in der Längsachse liegend (Fig. 3 und 5). Für gewöhnlich ist der After jedoch verschlossen und schwer sichtbar, während die Mundöffnung stets offen gefunden wurde. Sie scheint durchaus starr und nicht verschliessbar zu sein; denn ich habe nicht ein einziges Mal eine Bewegung ihrer Ränder wahrnehmen können.

Wie der Mund von beweglichen Cilien, so wird der After von allerdings spärlicheren und starren Borsten umgeben (Fig. 1, 3, 4, 5, 6), welche geradlinig nach hinten abstehen. Sie sind sonst etwa ebenso dick und ebenso lang wie die Mundzirren.

Die Bauchfläche ist im Allgemeinen platt-sohlenförmig und schmiegt sich der Unterlage möglichst an. Sie ist dicht mit feinen Wimpern besetzt, welche lebhaft flimmern (Fig. 5, 6), und stellt man das Mikroskop scharf genug ein, so sieht man, dass sich diese Flimmerung auch noch auf einen schmalen unteren Streifen der Seitenränder, sowie auf den unteren Teil des Hinterendes bis etwa zur Höhe der Afteröffnung oder etwas darüber hinaus erstreckt (Fig. 5 und 6). Auch vorne geht sie noch über die Mundöffnung hinaus.

Die Rückenfläche geht in gleichmässiger Wölbung allmählich in die Seitenränder über, welche sich unten ziemlich scharf gegen die Bauchfläche absetzen. Der Querschnitt, welcher etwa durch eine Mittelebene gelegt wird (s. Holzschnitt I im Text), lässt sich am besten mit einem Transporteur vergleichen, wie er in jedem Reisszeug enthalten ist. Er zeigt einen fast halbkreisförmigen Umriss, so dass die Bauchseite den Durchmesser des Kreises darstellt.



Holzschn. I.

Die Rücken- wie Seitenflächen sind mit unter sich gleichartigen, kurzen, geraden und senkrecht abstehenden Borstchen besetzt (Fig. 1, 3, 4, 5, 6, 9), welche in ziemlich regelmässigen Zwischenräumen von einander geschieden sind, ohne aber stets völlig regelmässig verlaufende Reihen darzustellen, wie wir weiterhin noch sehen werden. Diese Borstchen gehen am Hinterende bis in die Nähe des Afters hinab, vorne jedoch nicht bis zur Mundöffnung, sondern nur bis zur äussersten Spitze des Tieres (Fig. 3, 5, 6), wo sie dann von den Cilien und Zirren abgelöst werden. Auch an den Längsseiten reicht die Borstenbesetzung nicht bis zur Bauchfläche, sondern endet dicht oberhalb des schon erwähnten schmalen Flimmerstreifens, ein Verhältnis, das übrigens nicht leicht festzustellen ist.

Der Organismus, soweit wir ihn nunmehr aus seiner äusseren Morphologie kennen gelernt haben, könnte sowohl für eine Protozoe wie für ein Würmchen gelten. Stellt man aber bei der Betrachtung

eines Exemplars von der Rücken- oder Seitenansicht her, den optischen Schnitt ein (Fig. 3, 5), so erblickt man im Innern einen Hohlraum, der sich in seiner Gestaltung ganz der äusseren anpasst; er ist von einem Gemenge von Sandpartikelchen, Pflanzenresten, Bakterien etc. erfüllt, welche von den ziemlich langen Flimmerzilien, die die Wandung des Hohlraumes umkleiden, in langsame Bewegung versetzt werden. Wir haben es hier also zweifelsohne mit einem Darmkanal zu tun, welcher vorn vom Munde in einem etwas dünneren Rohre aufsteigend gradlinig von vorne nach hinten zieht und im After endigt. (Fig. 5), so etwa, wie man dies am Darm einer Schmetterlingsraupe mit freiem Auge wahrnimmt. Irgend eine Gliederung zeigt er ebensowenig wie das Aeussere der Tieres, abgesehen davon, dass er im aufsteigenden Teile von geringerem Durchmesser als in seinem übrigen Verlaufe ist, und dass das kurze Afterrohr meist kollabiert ist. Als solches können wir jetzt denjenigen Abschnitt bezeichnen, welcher die Zellenlage hinten durchbohrt, während das Mundrohr der entsprechende Abschnitt am Vorderende ist (Fig. 5).

Schon bei der Betrachtung der Oberfläche der Salinella sieht man eine eigentümliche Felderung derselben (Fig. 1, 2, 4, 6, 9), welche sofort auf ein Zellengewebe schliessen lässt. Bei Einstellung des optischen Schnittes werden sodann nicht nur die Zellen, sondern auch deren Kerne deutlich (Fig. 3, 5). Jetzt sieht man auch, dass diese Zellen die Wandung des Schlauches bilden und diesen sowohl nach aussen wie nach innen begrenzen, indem sie bloss eine einzige völlig geschlossene Schicht ausmachen, welche nur, wie schon bekannt, vom Darmrohr durchbohrt wird.

Dass ein Darmkanal von nackten Flimmerzellen ausgekleidet wird, hat nichts Auffälliges an sich. Denn dies finden wir bei Echinodermen, Würmern, Mollusken etc., wie ja überhaupt das Mitteldarmepithel nackt ist, d. h. einer kuticularen oder zelligen (epidermalen) Hautschicht entbehrt. Viel befremdender aber erscheint es, dass auch nach aussen keine aus besonderen Zellen zusammengesetzte Haut oder Epidermis vorhanden sein soll; und für noch viel befremdender muss meine Behauptung angesehen werden, welche die Einschichtigkeit der Körperwandung unserer Salinelle betont. Hierin liegt das Hauptmerkmal für diesen Organismus. — Man wird mir wohl entgegenhalten, ich hätte vielleicht eine äussere Umkleidung übersehen, welche möglicherweise etwa wie ein zartes Endothel sehr fein sei und sich dem Auge des Beobachters leicht entziehe. Man wird an die Hypodermis der Würmer und Arthropoden erinnern, welche ja auch gemeinhin ihre zellige Struktur verbirgt; ja man kann einen noch näher liegenden Fall heranziehen, nämlich den Darm der Arthropoden, wo doch auch erst vor nicht langer Zeit durch Anton Schneider[1]) die Hypodermis der basement membran entdeckt worden ist.

[1]) Zoolog. Beiträge 2. Bd., p. 82 ff. Ueber den Darmkanal der Arthropoden.

Dem gegenüber muss ich aber Folgendes geltend machen Leichter und öfter als es dem Beobachter sonst lieb ist, löst sich unsere Salinella in ihre einzelnen Bestandtheile auf. Hierzu genügt schon der vom Deckgläschen ausgeübte Druck, ferner Mangel an frischem Wasser u. s. w. Jedesmal nun geschieht der Vorgang so, dass sich plötzlich meist alle Zellen zu fast gleicher Zeit von einander zu trennen suchen, indem sich jede einzelne bestrebt, sich zur Kugel abzurunden. Wo bleibt da eine äussere Haut oder Cuticula? Es ist doch nicht anzunehmen, dass diese so ausserordentlich leicht zerreissen würde, und zwar im gleichen Masse und Verhältniss wie die Zellen. Man müsste dann wenigstens einzelne Fetzen gewahren, wenn man nicht voraussetzen wollte, dass an jeder Zelloberfläche das ihr genau zugehörige Stückchen einer Haut sitzen bliebe. Dann aber müsste dies weiterhin irgend wie nachweisbar sein, was durchaus nicht der Fall ist. Denn färbt man die freigewordenen Zellen, so müssten doch mindestens noch Rudimente der Zellkerne einer Haut zu entdecken sein. Ich habe viele derartig behandelte Zellen durchforscht, ohne jemals etwas davon wahrzunehmen (Fig. 11). Die Zellen der Bauchfläche beispielsweise zeigen an jeder ihrer beiden freien Flächen den Flimmerbesatz, welcher unmittelbar der Zelle aufsitzt, wenn sich nicht vielleicht aussen eine zarte Pellicula einschiebt, wie später noch zu erwägen sein wird, ein Gebilde, das aber der Zelle selbst angehört.

Wir sind nun so weit gelangt, um zur Beschreibung dieser Zellen im Einzelnen überzugehen.

Es ist schon oben gesagt worden, dass die Bauchseite des Thieres bewimpert ist, die übrige Aussenseite jedoch Borsten trägt. Damit ist eine Differenzirung der Zellen unter sich gegeben, welche durch die weiter gehende Ausbildung der Mund- und Afterzellen noch erhöht wird.

Alle Zellen sind mehr oder weniger isodiametrisch und würden etwa einem kubischen Cylinderepithel unterzuordnen sein, wie es z. B. im Mitteldarmepithel vieler Arthropoden (Artemia[1]) und Mollusken[2]) (Rissoa) vorliegt. Hat man ein Flächenbild (Fig. 1, 2, 6, 9), so sieht man die reihenweise Anordnung der Zellen, welche hier fast quadratisch erscheinen. Nur die an den beiden Endpunkten des Tieres liegenden, sowie die sich teilenden (Fig. 4), erleiden einige Verschiebungen ihrer Form und Lage, wie das ja auch bei jedem anderen Epithel der Fall ist. Ebenso sind die letzteren, die sich zur Teilung anschickenden Zellen, in der Teilungsrichtung etwas in die Länge gezogen (Fig. 2, 3, 9). Eine besonders entwickelte Mutter-

[1]) In einer weiteren Mittheilung dieser Untersuchungen, welche in den Zoologischen Jahrbüchern erscheinen soll, gedenke ich das Nähere darüber zu veröffentlichen.

[2]) Joh. Frenzel: Zum feineren Bau des Wimperapparats. — Archiv f. mikroskop. Anatomie Bd. 28. vide Taf. VII. Fig. 1.

zellenschicht, wie man sie oft[1]) an der Basis eines Zylinderepithels findet, existirt jedoch nicht, was schon hier bemerkt sein möge. Damit wäre zwar nicht eine eigentliche Zwei- oder Mehrschichtigkeit der Zellenlage bedingt worden, aber doch ein bedeutend höherer Grad der Differenzierung.

Es ist noch besonders hervorzuheben, dass die Zellen enge gedrängt liegen und nicht etwa durch eine Interzellularsubstanz oder gar durch ein sich einschiebendes Gewebe von einander getrennt werden. Die Beweise hierfür sind dieselben wie die für die Abwesenheit einer äusseren Hautschicht, wenn nicht schon der optische Schnitt ein genügend klares Bild gewährt (Fig. 3 und 5).

Ausser diesen schon aufgezählten Eigenthümlichkeiten ist allen Zellen gemeinsam: ein Kern, eine Alveolarschicht an der äusseren Begrenzung in Verbindung mit einer Art von Pellicula, eine feine Längsstrichelung an der dem Darmlumen zugewendeten Seite und der fast ganz übereinstimmende plasmatische Inhalt. Die Differenzierung bezieht sich also doch nur auf die äussere Struktur.

Die Zellen der Bauchfläche, um mit diesen zu beginnen, bilden eine besonders regelmässige Lage (Fig. 2). Meist sah ich sie in vier Längsreihen angeordnet, einmal auch in fünf, wovon aber die mittelste sehr unvollkommen war. Bei jüngeren Individuen, von der Grösse, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, waren bloss drei Reihen zu erkennen, und bei noch jüngeren mögen wohl erst deren zwei zur Ausbildung gekommen sein. Nehmen wir ein normales Individuum (Fig. 2), so sehen wir am vorderen Pole ganz ausnahmsweise eine, natürlich mehr keilförmige Zelle, welche mit ihrer schmalen Keilfläche an der Begrenzung des Mundes teilnimmt (Fig. 2, 5). Es folgen ihr weiter hinterwärts, links und rechts die Mundöffnung in gleicher Weise begrenzend, ganz allgemein zwei unter sich ebenfalls gleichgestaltete Zellen, welche im Flächenbild auch keilförmig erscheinen. Nun folgen in der Regel schon drei, seltner zwei in einer Querreihe liegende Zellen, von denen gewöhnlich nur noch die mittelste die Begrenzung des Mundes nach hinten vermittelt. Doch kann auch noch eine oder beide der Randzellen dabei beteiligt sein. Damit ist jetzt die Mundgegend abgeschlossen, und es reiht sich das eigentliche Sohlenepithel an, welches je nach der Grösse des Individuums aus etwa 6 bis 10 Querreihen zusammengefügt wird, deren letzte Glieder sich allmählich verjüngend nur noch drei, resp. zwei Zellen aufweisen. Hinten zeigt das Schwanzende der Sohle meist eine halbkreisförmige Abgrenzung (Fig. 2), so dass entweder eine oder auch zwei Polzellen den Abschluss bilden, indem sie zugleich als Afterzellen zu bezeichnen sind, da ihre obere Schmalfläche das Afterrohr von unten bekleidet (Fig. 5).

---

[1]) Eine solche Zellschicht findet sich gemeinhin dort, wo eine lebhafte Regeneration von Epithelien statthat.

Einschliesslich der Mundzellen kann man an der Sohle im Ganzen mithin etwa 9 bis 14 in einer Längsreihe liegende Zellen zählen, so dass nach einer ungefähren Schätzung wohl an 30 bis 48 davon auf dies Gebiet entfallen. Dass diese Zellen nicht unter sich gleichartig sind, sahen wir schon an der besonderen Gestaltung der Mundzellen. Jedoch auch die der eigentlichen Sohle lassen sich in zwei Kategorien verteilen, nämlich in die der zentralen Fläche und die der Seitenränder. Die der ersteren stellen eine einfachere Figur dar, indem ihre Form eine recht regelmässig kubische oder prismatische ist. Anders verhält es sich mit den Zellen der Seitenränder, deren Gestalt eine etwas kompliziertere ist, da sie den Uebergang zu denjenigen des Rückens vermitteln. (Holzschnitt I). Im optischen Querschnitt, der freilich selten mit einiger Klarheit festzuhalten ist, zeigen nämlich die Randzellen einen mehr keilförmigen Schnitt; oder, wenn wir der Einfachheit halber von einem regelmässigen Quadrat ausgehen, so erhalten wir annähernd die Figur unserer Zellen, indem wir durch eine der Diagonale parallele Linie f ein dreieckiges Stück von diesem Quadrat abtrennen (Holzschnitt II). Der Rest ist sodann ihr optischer Querschnitt. Die Seite a entspricht hier der Bauchfläche, b dem Seitenrand, c der Gastralhöhle und d der Grenzlinie an der benachbarten Bauchzelle, während f die gleiche Linie an der benachbarten Seitenzelle ausdrücken soll.



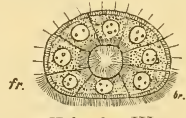
Holzschn. II.

Nunmehr können wir auch verstehen, woher es kommt, dass der untere Teil des Seitenrandes der Salinella eine Wimperung trägt; denn betrachtet man ein Individuum von der Bauchseite, so erkennt man bei höherer Einstellung des Mikroskops die gleichmässige Flimmerung derselben; sobald man aber den optischen Schnitt einstellt, welcher etwa in der Höhe des Kernzentrums gedacht ist, (wie in Fig. 2), so wird man noch dieselbe Bewimperung längs des Seitenrandes gewahr. Diese überzieht mithin die ganze äussere Fläche unserer Zellen (Holzschnitt II, Linie a und b), welche wir als basale Seitenzellen bezeichnen wollen. Eine geringere Verschiedenheit macht sich an den am hinteren Pole liegenden basalen Afterzellen geltend. Die letzte derselben kann im optischen Längsschnitte des Tieres fast dreieckig aussehen (Fig. 5), während sie im (idealen) optischen Querschnitte (Holzschnitt IV) den übrigen Afterzellen, die zum grösseren Teile der Rückenpartie zugehören, ähnelt. Sie ist aussen, wie auch die beiden meist rechts und links neben ihr liegenden basalen Randafterzellen (Holzschnitt IV br.), völlig bewimpert (Fig. 5, 6).

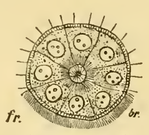
Eine grössere Verschiedenheit ist am vorderen Pole der Salinella zu konstatiren, wo ja, wie schon besprochen, die Mundöffnung subterminal liegt. Alle die sie umgebenden Randzellen zeigen noch die gewöhnliche Bewimperung, jedoch in viel geringerem Maasse, indem die Wimperhärchen viel spärlicher zerstreut sind. Dies gilt ganz besonders von der vorderen Polzelle, welche, da sie auch

Borsten trägt, die Charaktere einer Bauch-, Mund- und Rückenzelle in sich vereinigt (Fig. 5). Die Bewimperung hier reicht aber kaum über die Zone der Mundzirren hinaus.

Im optischen Querschnitt (Holzschnitt I) bemerkt man, dass die Zellen des Rückenteiles, um zu diesem überzugehen, ungefähr in einem Halbkreise gruppirt sind. Schon daraus kann gefolgert werden, dass ihre Zahl eine bedeutend grössere als die der Sohle ist Betrachtet man mithin ein normales Individuum von oben, so kann man fünf (Fig. 1), allenfalls auch 6 Längsreihen zählen, während jüngere Individuen deren nur drei bis vier haben (Fig. 4, 9). In der seitlichen Ansicht sieht man im ersteren Falle drei bis vier davon (Fig. 6). Aehnlich muss es sich ferner mit den Querreihen verhalten, welche die der Bauchfläche um ein Geringes übertreffen. In der Grösse der Zellen findet jedoch zwischen den beiden Hauptgruppen kein charakteristischer Unterschied statt. Die vorderste Polzelle, die den Mund nach vorn begrenzt, kann sowohl zum Rücken wie zum Bauch gerechnet werden, wie wir bereits sahen. Der Afterpol hingegen wird gewöhnlich von vier oder fünf Rückenzellen eingenommen, welche sich mit den drei Bauchzellen zu einem Kreise verbinden (Holzschn. IV).



Holzschn. III.



Holzschn. IV.

Ueberblicken wir nunmehr die oben niedergelegten Resultate, so können wir ungefähr feststellen, wie gross die Zahl der Zellen ist, welche unsere Salinella zusammensetzen. Besitzt die Sohle davon etwa 30 bis 48, der Rücken sodann 45 bis 60, so kommt als Totalsumme 75 bis 108 einzelne Zellen heraus, eine Summe, welche im ersten Augenblicke auffallend gross erscheint, wenn man bedenkt, dass die Protozoen nur aus einer einzigen Zelle bestehen. Es kommen jedoch in dieser Klasse, so bei den Flagellaten (Spongomonas etc.), Kolonien vor, die aus ebenso viel oder noch mehr Individuen zusammengehäuft sind, wie auch nicht einzusehen ist, warum nicht gleich eine grössere Anzahl sich vereinigen soll, wenn überhaupt einmal eine Vereinigung von Zellen vor sich geht. —

Viel gleichförmiger als die äussere Oberfläche erscheint die Struktur des von den nämlichen Zellen umkleideten Darmrohres. Auf einem dorsoventral gelegten Längsschnitt schon sieht man, wie gleichartig der innere Teil der Zellen d. h. ihre innere Oberfläche ist (Fig. 5). Sie alle tragen eine gleichmässige Wimperung, die aus etwas längeren Zilien als die der Sohle besteht. Das kurze Mundrohr ist deutlich bewimpert, und die gleiche Erscheinung glaube ich auch an dem engeren Afterrohr wahrgenommen zu haben.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass alle Zellen ohne Ausnahme an der Auskleidung des Lumens teil nehmen, wie sie ja auch alle an der äusseren Oberfläche angetroffen sind. Zuerst glaubte ich hierbei einige Verschiedenheiten zu bemerken, indem ich vermutete, dass gewisse Zellen, so die des Seitenrandes von der Begrenzung des Darmrohres ausgeschlossen seien. Genaueres Zusehen jedoch zeigte uns das Gegenteil. Sie werden nämlich weder von den sich anschliessenden Reihen des Bauches, noch denen der Rückenseiten völlig verdeckt, wie man wohl erwarten sollte, sondern sie ragen noch mit einer schmalen freien Fläche in das Lumen hinein (Holzschnitt I). Dieser Punkt ist, wie wir weiterhin noch sehen werden, nicht ohne Bedeutung, da er uns belehrt, dass in dieser Richtung eine weitere Differenzierung des Epithels nicht eingetreten ist.

Wie die Seitenrandzellen, so bieten auch die vorderen Mundzellen (Fig. 2, 3; Holzschnitt III), wie ferner die Afterzellen (Holzschnitt IV) dem Rohre nur eine schmale Fläche dar. —

Haben wir somit gesehen, dass sämmtliche Zellen nach einer Richtung gewissermassen ein Haut-, nach der anderen ein Darmepithel repräsentieren, so finden wir nun auch in ihrem feineren Bau diesen Verschiedenheiten Raum gegeben.

Als äussere Bestandteile der Zellen treten einerseits die Zilien, von denen wir zwei Arten haben, und Zirren, andererseits die Borstchen und langen Afterborsten hervor.

Es ist schon oben erwähnt worden, dass die Zilien der Bauchzellen dicht gedrängt stehen. Dieser Umstand sowohl wie auch ihre erhebliche Feinheit lässt nicht konstatieren, ob sie in regelmässigen Reihen angeordnet sind, wie dies bei den Ciliaten so gewöhnlich ist. Da jedoch beim Flimmerepithel der Metazoen eine regelmässigere Anordnung nicht unwahrscheinlich ist, so können wir sie auch hier vermuten. Die einzelnen Wimpern sind feine dünne Härchen und dabei auffallend kurz, da ihre Länge nur etwa ein Drittel oder die Hälfte der Zellhöhe ausmacht. Ist diese nämlich = ca. 0,009 bis 0,015 mm, so mass und taxirte ich die Zilien = ca. 0,0035 mm. — Ein feinerer Bau ist an denselben nicht zu entdecken und ebensowenig eine Differenzierung in einzelne Abschnitte, worin also eine vollständige Uebereinstimmung mit den Ciliaten herrscht. Dabei darf jedoch nicht vergessen werden, dass auch die Bewimperung bei den Metazoen bis jetzt durchaus nicht allgemein eine deutliche Differenzierung bemerken lässt.

Die Bauchzilien sind in hohem Grade gegen äussere Einflüsse, besonders chemischer Natur, empfindlich. Bei Einwirkung von Süsswasser, verdünntem Glycerin, Jod, Alcohol etc. verschwinden sie schnell, teils indem sie zu quellen und zu zerfliessen scheinen, teils indem sie sich in feinkörnige Gerinnungsprodukte umsetzen. Nur bei Behandlung von Salpetersäure bleiben sie öfters erhalten, wenn keine mechanische Störung wie Strömungen, Druck u. s. w. eintraten. Es scheint mir nicht nur hier, sondern auch bei vielen anderen

Gelegenheiten nicht unwahrscheinlich, dass dieses Reagens gleichzeitig eine gewisse Quellung und eine gewisse Coagulation hervorruft, welche beiden Vorgänge sich ungefähr das Gleichgewicht halten. Hierin dürfte vielleicht die so ausgezeichnend fixirend wirkende Fähigkeit der Salpetersäure liegen.

So kurz und zart die Bauchwimpern sind, so bewirken sie, wenn auch keine pfeilschnelle, so doch eine recht lebhafte Vorwärtsbewegung des Tieres, die sich auch zeitweilig in eine rückwärtsgerichtete umsetzen kann. Die Lebhaftigkeit der Bewegung ist aber offenbar von der Beunruhigung bedingt, welche unsere Tierchen erleiden, wenn man sie auf den Objektträger bringt, denn bald beruhigen sie sich, namentlich sobald sie etwas zu fressen finden. Ihr Fortgleiten ist dann ein mehr kriechendes, zuweilen auch kletterndes zu nennen, indem es sich mit dem schon beschriebenen Recken und Biegen des Halsteiles verbindet. Völlig stille liegend habe ich jedoch das Tier nie gefunden.

Die Cilien des Seitenrandes gleichen denen der Sohle vollständig, wie sie ja auch denselben Zellen angehören.

Die Bewimperung des Darmlumens, um nun hierzu überzugehen, ist eine wesentlich andere. Einmal fällt ihre bedeutende Länge auf, denn diese ist im Allgemeinen mehr als die Hälfte der Zellhöhe (Fig. 3, 5, 11). Auch mögen die Zilien etwas dicker und kräftiger als die des Bauches sein, während ihre Bewegung keine ganz so schnelle und flatternde wie an diesem Orte ist, was vielleicht im Längenunterschied beider Gebilde begründet ist. Immerhin flimmern sie mit grosser Lebhaftigkeit, grade wie man dies am gleichgestalteten Flimmerepithel der Metazoen beobachtet.

In ihrem feinerm Bau ferner macht sich eine auffallende Verschiedenheit geltend, wie eine solche bei den Protozoen[1]) kaum beobachtet wird, aber bei höheren Tieren vielfach konstatirt[2]) ist. Am lebensfrischen Objekt ist zwar wegen der Tätigkeit der Cilien nicht viel zu sehen, und man bemerkt nur an ihrem unteren Teile, dicht über der Zelle, einen dunkleren, schattenhaften Saum. Sind jedoch die Zellen isolirt, oder fängt das Tier an abzusterben, so vermindert sich die Lebhaftigkeit der Flimmerung, und man erkennt jetzt die Zusammensetzung jedes Fadens aus zwei Stücken, einem weniger glänzenden, viel kürzeren basalen und einem längeren, normal erscheinenden, terminalen Ende. Nach Behandlung solcher Zellen mit Salpetersäure oder Sublimat lässt sich dieser Bau gleichfalls konstatieren (Fig. 11). Weitere Komplikationen, wie sie von Eberth, Eimer, Engelmann u. A. und in neuerer Zeit von mir[3]) beschrieben worden sind, fehlen jedoch vollständig, wesshalb es schwierig ist, den unteren Abschnitt der Zilien zu homologisiren.

---

[1]) s. Bütschli, l. c. Protozoa III. Abteil. p. 1323 ff.

[2]) s. Joh. Frenzel. Wimperapparat l. c., wo die hauptsächliche Litteratur darüber zu finden ist.

[3]) Wimperapparat l. c.

Wahrscheinlich wird er aber wohl nicht den steiferen Fussstäben, als vielmehr den sog. Zwischengliedern gleichzusetzen sein.

Die Darmzilien sind gegen äussere Einflüsse viel mehr widerstandsfähig als diejenigen der Sohle. Ihre häufige Berührung mit dem aus Steinchen u. s. w. bestehenden Darminhalt, welcher sich oft zwischen sie drängt, einerseits, ihre Vermischung mit dem höchst wahrscheinlich vorhandenen Verdauungssafte andererseits macht dies ja erforderlich. Beim Absterben der Zellen bleiben sie daher häufig intakt; bei Behandlung mit Salpetersäure, Sublimat, Picrinsäure oder Alcohol werden sie meistens fixirt. Durch Carmin werden sie übrigens gerade wie die Bauchzilien nur schwach tingirt (Fig. 11).

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die Darmzilien der Zelloberfläche ganz unmittelbar aufsitzen. Der von Engelmann u. A. beschriebene Wimperstiel lässt sich hier nicht nachweisen, dagegen eine deutliche Längsstrichelung in der Zelle, worauf später noch zurückzukommen ist.

Die oberflächliche Begrenzung der Zellen ist eine sehr zarte. Alles, was man als Cuticula und Membran ansieht, wird hier vermisst, so dass also hierin eine grosse Aehnlichkeit mit den meisten Ciliaten einerseits und mit einem Mitteldarm-Epithel andrerseits obwaltet. Die Uebereinstimmung mit jener Tiergruppe geht aber noch viel weiter. Betrachtet man nämlich eine Salinella von oben (Fig. 1) oder von der Seite (Fig. 6), so lässt sich ein eigenartiger Glanz nicht verkennen, welcher dem normalen Plasma gemeinhin nicht eigen ist. Der Oberfläche sind ferner sehr kleine stark glänzende Pünktchen aufgelagert, die aber nicht etwa mit den Projektionsbildern der Borsten zu verwechseln sind. Wird dann der optische Schnitt einer Rückenzelle festgehalten, so lässt sich nicht läugnen, dass ihre äussere Begrenzung eine membranartige ist, und dass die ihr aufsitzenden Borstchen als eine Differenzierung dieser Membran aufzufassen sind. Diese ist aber einmal so zart und dünn, in anderer Hinsicht so zerfliesslich, dass sie keineswegs als eine echt kuticulare Bildung, sondern vielmehr als eine Pellicula im Sinne Bütschli's[1]) aufzufassen ist, deren mehr oder weniger (ekto-) plasmatische Natur betont werden muss, während bei einer kuticularen Membran nicht nur die grössere mechanische Festigkeit, sondern auch die chemische Constitution massgebend sind, obwohl freilich ganz scharfe Grenzen in keinem der beiden Punkte zu bestehen scheinen.

Wir können mithin unsere Pellicula als eine gewisse Differenzierung des Ectoplasmas ansehen, die sich durch ihren etwas grösseren Glanz und die Einlagerung glänzender Pünktchen charakterisirt.

Auch an der Bauchfläche ist das Vorhandensein der Pellicula sehr wahrscheinlich, da man hier zwischen Cilien und Alveolarschicht einer Scheidewand gewahr wird (Fig. 11), die freilich noch zarter ist, als die Pellicula des Rückens. Letztere besitzt sodann eine be-

[1]) l. c. Protozoa III p. 1258 ff.

sondere Differenzierung in Form der Borstchen und vielleicht auch der steifen Schwanzborsten.

Die Borstchen sind noch etwas kürzer als die Bauchzilien, an Dicke jedoch diesen bedeutend überlegen. Sie sind auch etwas dicker als der optische Schnitt der Rücken-Pellicula. Ihre Anordnung ist eine derartige, dass sie in ziemlich gleich weiten Abständen von einander stehen, so dass ihre Fusspunkte einigermassen regelmässige Linien darstellen (Fig. 1, 4, 6). Durch die Bewegungen des Tieres sowohl, wie auch durch das Wachstum einzelner sich späterhin teilender Zellen finden aber immer Verzerrungen und Unterbrechungen dieser Linien statt (Fig. 4).

Der Abstand einer Borste von der nächstfolgenden ist ungefähr gleich ihrer Länge. Jede Zelle trägt ungefähr drei bis fünf Quer- und ebensoviel Längsreihen, im Ganzen also ca 15 bis 20 Borsten im Durchschnitt, so dass das ganze Tier, da ca 25 Rückenzellen vorhanden, annähernd 1000 Borsten trägt. — Die Borsten stehen senkrecht von der Leibeswand ab und sind ganz ohne Eigenbewegung; kriecht das Tier aber durch einen engen Spalt, so biegen sie sich um, sich darauf wieder elastisch aufrichtend. Bei Behandlung mit Reagentien stimmen sie sowohl mit der Pellicula wie auch z. T. mit den Darmzilien überein und sind so empfindlich, dass sie schon beim Zufliessen dünnen Glycerins, Speichels, Süsswassers oder desgl. zu Grunde gehen. Die schon oben genannten Conservierungsmittel haben dagegen meist einen leidlichen Erfolg, wenn nicht etwa die ganze Zelle platzt.

Im Anschluss hiervon mögen noch die Afterborsten kurz erwähnt werden. Völlig zweifelhaft ist es noch, ob sie als Pellicula- oder Plasmagebilde oder als beides zu gleicher Zeit anzusehen sind. Sie dürften wohl den Schwanzborsten der oxitrichen Ciliaten gleichen. Ihre Dicke übertrifft die der Borstchen an der Basis, während sie nach oben spitz auslaufen, was bei den letzteren nicht geschieht; denn sie sind völlig prismatisch und enden stumpf. Die Länge der Afterborsten ist etwa gleich derjenigen der Mundzirren, also beträchtlicher als der Durchmesser einer Zelle, doch so dass einige von ihnen etwas länger, andere etwas kürzer sind. Sie stehen ungefähr gleichmässig verteilt um den After herum und gehören sowohl Bauch- wie Rückenzellen an (Fig. 3 und 5). In ihrer Bedeutung mögen diese Afterborsten wohl den gleichen Organen der bereits genannten Ciliaten entsprechen, indem sie bei einer Rückwärtsbewegung oder bei einer Berührung von hinten als Tastwerkzeuge dienen, wozu sie durch ihre Elastizität wohl geeignet sein müssen. Vielleicht kommt ihnen daneben noch die Eigenschaft eines Steuerorgans zu; wofür ihre Starrheit wie geschaffen ist. Mit dem Ausleiten der Kotballen aber stehen sie wohl kaum in Beziehung, zumal ihnen ja eine Eigenbewegung abgeht.

Die Pellicula, um zu dieser wieder zurückzukehren, ist unzweifelhaft dem Zellgewebe selbst zugehörig. Sie überzieht ferner

die äussere Oberfläche aller Zellen. Ob man sie aber auch der inneren dem Darmlumen zugewandten Seite zuerkennen soll, ist sehr fraglich und kaum wahrscheinlich, wiewohl allerdings allen cellulären Gebilden ohne Ausnahme aus theoretischen Gründen eine vom übrigen Plasma etwas differenzirte Rindenschicht beigelegt werden muss, die in den Epithelien als Kittsubstanz eine Rolle spielt. Fehlt hier nun eine solche Substanz, wie wir noch sehen werden, so kann man doch am lebenden Tier die Abgrenzung einer Zelle von der andern deutlich in Form einer bald hellaufleuchtenden, bald dunkel sich abhebenden Linie konstatiren, die nach meiner Meinung der Ausdruck des chemischen Unterschiedes zwischen einer Cortical- und einer Centralsubstanz ist. Erstere mag als eine Differenzierung des Ectoplasma's aufzufassen sein.

Betrachtet man also irgend eine Zelle unserer Salinella, so finden wir dieselbe ringsum umschlossen von einer sehr dünnen Corticallage, die sich im allmählichen chemischen wie physikalischen Uebergang zur zarten Pellicula der Sohle oder zur etwas kräftigeren Pellicula der Rückens umbildet, während sie den übrigen Zellleib einschliesslich der inneren Oberfläche gleichmässig umkleidet.

Dringt man nun weiter in das Innere der Zelle vor, so trifft man eine andere Schicht ectoplasmatischer Natur von viel grösserer Mächtigkeit, welche uns als Alveolarschicht[1]) von den ciliaten Infusorien her bekannt ist. Auch hierin liegt also eine weitere Aehnlichkeit zwischen jenen Protozoen und unserer Mesozoe begründet, und ich möchte mit Bütschli die obenbeschriebene Pellicula als Grenzlamelle der Alveolarschicht gelten lassen. Ihre plasmatische Natur wird, um mit Bütschli zu sprechen, „stets dadurch bestimmt, dass dieselbe, wie das übrige Plasma schon durch blossen Druck leicht völlig zerfliesst und sich auflöst.“ Sie erscheint auch hier (Fig. 2, 3, 5, 11) auf dem optischen Schnitt, „als eine dichte Nebeneinanderreihung senkrecht zur Oberfläche stehender, feinster Bälkchen,“ welche als die Durchschnitte der Wandung von ziemlich regelmässigen fast kubischen oder hexagonalen Alveolen („Waben“) aufzufassen sind, welche das Bild einer Zelle im Kleinen fast zu wiederholen scheinen. Ferner möchte noch, wie es Bütschli und Schewiakoff[2]) bei Balantidium elongatum auffanden, die Alveolarschicht gegen das unterliegende Plasma durch einen mässig scharfen Grenzsaum abgesondert sein, welcher jedoch nicht die Dicke der Pellicula oder der übrigen Alveolenwände erreicht. (Fig. 11). Gerade so, wie die Pellicula, so kommt diese Alveolenschicht allen Zellen der Salinella ohne Ausnahme zu, findet sich aber nur unter ihrer äusseren freien Fläche (Fig. 3, 5, 11). Im Besonderen fehlt sie den sich berührenden Zellrändern und wird an der innern freien Fläche durch eine andere Plasmakombination ersetzt. Sie scheint sowohl

---

[1]) s. Bütschli Protozoa III l. c. p. 1258 ff.

[2]) l. c. Protozoa III p. 1264.

in den bewimperten Bauchzellen wie in den borstentragenden Rückenzellen ganz gleichmässig entwickelt zu sein, woraus schon hervorgeht, dass sie weder mit den Wimpern, noch mit den Borsten in ursächlichem Zusammenhang steht. Vielleicht ist sie auch nichts anderes, als die nach mechanischen Gesetzen erfolgte Anordnung eines Balkengerüstes, um dem Zellleibe eine grössere Festigkeit zu verleihen, was ja überall nötig erscheint, wo eine starre Cuticularschicht fehlt. Und während die Struktur des Zellinneren im Leben nicht erkannt wird und von Vielen der lebenden Zelle abgesprochen wird, so ist hier die Alveolenschicht sicher präformirt, da sie im idealen Längsschnitte eines lebenden Tieres bereits sichtbar ist (Fig. 3, 5). Deutlicher tritt sie dann hervor beim langsamen Absterben, um nach dem Tode rasch zu verschwinden, wenn es nicht gelingt, sie in bekannter Weise zu fixiren. Mann sieht dann z. B. nach Behandlung mit einem Gemisch von Picrin- und Salpetersäure und nachfolgender Färbung mit Carmin unter der Pellicula kleine Rechtecke liegen, deren Wandung mässig tingirt ist, während der Hohlraum von feinen farblosen Körnchen erfüllt wird (Fig. 11).

Ob nun die Bauchzilien diese Alveolen durchsetzen, vermag ich nicht anzugeben.

Mit diesen nunmehr kennen gelernten Complikationen ist der Differenzirungsfähigkeit des Ectoplasmas ein Ende gesetzt. Alles was man bei den so hoch entwickelten Ciliaten noch als Myonema, Muskelstreifen u. s. w. gefunden hat, fällt bei den Zellen der Salinella weg, wie sie ja überhaupt als muskellos zu bezeichnen ist, indem man ihre Bewegungsfähigkeit ohne Zweifel, von den Cilien abgesehen, dem Entoplasma zudiktiren muss.[1])

Es ist schon mehrfach von einer Längsstrichelung in den Zellen unterhalb der Darmzilien die Rede gewesen. Da es aber schwerlich zu entscheiden ist, ob sie der ektoplasmatischen oder entoplasmatischen Region angehört, so möge sie bereits hier bebesprochen werden, ehe wir zum eigentlichen Plasma übergehen.

Wie die Alveolenschicht, so ist die Zone der Strichel allen Zellen der Salinella ausnahmslos eigen und liegt jener gerade gegenüber an der innern Wand derselben. Ihre Struktur lässt sich zwar schon an der lebenden Zelle wahrnehmen, ist aber viel feiner und zarter als die der Alveolenschicht, indem sie sich aus dicht gedrängt stehenden, dünnen und wenig glänzenden Fädchen zusammensetzt, die ihrerseits wieder nur der Ausdruck von Körnerreihen zu sein scheinen. Es ist mir nicht bekannt, dass bei den Protozoen Elemente dieser Art aufgefunden sind; bei Metazoen aber bilden sie eine häufige Erscheinung und zwar sowohl in Flimmerzellen wie auch in gewöhnlichen Epithelien, woraus schon hervorgeht, dass sie zum Wimper-

[1]) Bei sämmtlichen Protozoen dürfte wohl das Gleiche der Fall sein, denn überall, wo wir zur Annahme gezwungen sind, dass auch vom Ectoplasma aus Contraktionen bewirkt werden, ist erst eine besondere Differenzirung desselben in Form von Streifen etc. entwickelt.

apparat keine ursächliche Beziehung haben. Bekanntlich hat man sie namentlich auch dort gefunden, wo ein Stäbchensaum[1]) die Zelloberfläche überzieht, und wenn ein morphologischer Zusammenhang der Strichel mit den Stäbchenhaaren nicht unmöglich ist, dessen Bedeutung wir noch nicht verstehen, so mag auch hier solch' ein Zusammenhang mit den Darmzilien als möglich zugegeben werden. Von anderer Seite hat man ferner die Längsstreifung für den Ausdruck von Sekretionsvorgängen ansehen wollen, wie schliesslich auch angenommen werden könnte, dass sie bei der Resorption beteiligt seien. Ihr allgemeines Vorkommen macht aber doch eine allgemeinere Bedeutung wahrscheinlicher, die vielleicht z. T. nur darin bestehen mag, dass die Striche ein feines Säulenwerk in der Richtung des grössten mechanischen Druckes darstellen, um dem zarten Zellgebilde eine etwas grössere Widerstandsfähigkeit gegen diesen Einfluss zu gewähren. Wir müssen uns z. B. vergegenwärtigen, dass die Zellen der Salinella, wenn wir der Einfachheit halber den optischen Schnitt betrachten (Fig. 3, 5), nach zwei Seiten durch ihre Nachbarn geschützt dort keines besondern Schutzes bedürfen, sondern nur an den beiden freien Seiten. Aussen haben wir ja schon die Alveolenschicht gefunden, und nach innen müssten wir, wenn uns dies freistünde, die Strichelung als ein Stützwerk legen, das einem eventuellen Durchpassiren von Flüssigkeitsströmungen den geringsten Widerstand entgegensetzt. Aus diesem Grunde könnten wir hier keine Alveolenschicht gebrauchen, da dieselbe vermöge ihres kompakteren Gefüges vermutlich weniger leicht durchlässig wäre. —

Die Strichelung lässt sich hier nicht so weit verfolgen, wie es wohl an anderen Orten[2]) der Fall ist. Beim Conserviren der Zellen bleibt sie meist recht gut erhalten und färbt sich ähnlich wie die Alveolenschicht mit Carmin. —

Obgleich sich über das eigentliche Entoplasma, dem wir uns nun zuwenden, am wenigsten aussagen lässt, so ist es ohne Zweifel wohl der wichtigste Bestandteil der Zellen. Es ist farblos, blass mit eingelagerten helleren und dunkleren Körnchen, die sich teilweise als Fett erweisen, wie solches auch in grösseren Kügelchen zusammenfliesst. Seien es Bauch-, seien es Rückenzellen, das Entoplasma zeigt sich stets als dasselbe, und an der lebenden Zelle ist keine weitere Struktur sichtbar. Besonders auch — und das ist ungemein wichtig — vermisste ich stets geformte Nahrungsbestandteile irgend welcher Art darin. Eine mit Sublimat behandelte Zelle (Fig. 11) zeigt nun, dass auch das Entoplasma nicht jeder Struktur entbehrt, indem sich unserm Auge ein mit Carmin schwach gefärbtes Netzwerk darbietet, das man mit Bütschli für den optischen Ausdruck eines Alveolen- oder Wabenbaues zu

---

[1]) Wimperapparat l. c. p. 74 etc.

[2]) S. z. B. Joh. Frenzel, Ueber die Mitteldarmdrüsse der Crustaceen. Mitteil. d. Zool. Station z. Neapel. Bd. V. Taf. 4 Fig. 2, 3, 4 etc.

halten geneigt sein könnte. Ist es zwar etwas weitmaschiger als das des ektoplastischen Alveolenwerkes, so wird dessen Bau doch anscheinend kopiert. Fraglich allerdings muss es bleiben, ob dieses entoplastische Netzwerk im Leben präformiert sei. Trotz des mehr oder weniger flüssigen Zustandes des Plasmas scheint mir dies nicht so unmöglich; denn man kann sich recht wohl vorstellen, dass dieses aus zahlreichen rundlichen Elementen besteht, von denen jedes ein flüssigeres Centrum und ein dichteres resp. chemisch differentes Wandlager besitze. Denkt man sich diese Elemente ferner gegen einander in gewissem Grade verschiebbar, so wird durch eine derartige Struktur die Beweglichkeit des Plasmas in keiner Weise gehemmt. Ausserdem wird gemeinhin das gröbere Fadenwerk daneben noch als selbständiges Element bestehen.

Als physiologische Eigenschaft müssen wir gerade dem Entoplasma einen nennenswerten Grad von Contraktilität zuerkennen. Bereits oben, als wir von den Bewegungserscheinungen der Salinella sprachen, wurde der wurmartigen Biegungen, Streckungen u. s. w. des Körpers gedacht. Diese aber sind nur wieder der Ausdruck von Kontraktionserscheinungen der Zellen in ihrer Allgemeinheit oder gewisser Complexe derselben. Man erkennt dann weiter, dass jede einzelne Zelle die Fähigkeit hat, sich nach allen Dimensionen des Raumes zu kontrahiren, so dass einer Kontraktion in einer Richtung eine Dehnung in einer anderen entspricht, da die Zellen hierbei natürlich ihr Volumen beibehalten. Eine amöboide mit Pseudopodienbildung verknüpfte Gestaltsveränderung bleibt jedoch ausgeschlossen, so dass wir von jeder Zelle sagen können, sie repräsentire in dieser Beziehung eine Gregarine, oder eine Flagellate oder einer Ciliate, aber kein Rhizopod.

Ehe das Entoplasma verlassen wird, mögen als negative Befunde noch aufgezählt werden: Das Fehlen kontraktiler oder anderer Vakuolen, das Fehlen kristallisirter Körper, oder das von Stärke, Paramylon, Paraglycogen etc. Ob Glycogen vorhanden, wage ich nicht zu entscheiden. Ausser dem Nucleus sind ferner kernartige Einschlüsse nicht zu konstatieren, alles Befunde, welche eine mehr oder minder bedeutende Entfernung von den Protozoen dokumentieren. —

Wir würden jetzt zur Besprechung des Zellkernes gelangen, dessen Struktur aber erst weiter unten bei Gelegenheit der Teilungsvorgänge erläutert werden möge.

Hier sei nur betont, dass jede Zelle ohne Ausnahme einen Zellkern besitzt. Er schwebt fast genau in ihrem Centrum und ist meist kugelig. Sein Grössenverhältniss zum Zellleib ist ein solches, dass es als normal angesehen werden kann, d. h. so wie wir es gewöhnlich in entodermalen Epithelien antreffen. Sein Durchmesser ist ca. 0,006 mm. In den lebenden Zellen ist er meist gut sichtbar, indem er je nach der Einstellung des Mikroskops als ein dunkleres (Fig. 2, 3, 5) oder helleres (Fig. 9) Bläschen hervorleuchtet.

Ehe die morphologischen Eigenschaften unserer Salinella verlassen werden, mögen hier noch diejenigen angereiht werden, welche als Aeusserungen von Wachstums- und Teilungserscheinungen auftreten.

Mehrfach beobachtete ich Individuen unserer Salinella von auffallender Kleinheit, und eine Zählung ergab, dass die Anzahl der Zellreihen eine geringere war als beim erwachsenen Tiere (vergl. Fig. 1 und 4). Weitere Messungen liessen als Bestätigung ferner feststellen, dass die Zellen der kleinen etwa dieselbe Grösse hatten wie die der grossen Salinellen. Dann fiel bei den Jugendformen eine grössere Unregelmässigkeit in der reihenweisen Anordnung der Zellen auf (Fig. 4), und schliesslich sah man, dass sie von sich teilenden Zellen hervorgebracht wurde.

Wenn sich eine Zelle teilen will, so streckt sie sich entweder mehr in die Breite oder mehr in die Länge, worauf sich späterhin eine mehr quer- oder längsgerichtete Scheidewand bildet, doch so, dass die Teilungslinie innerhalb einer zur Oberfläche des Tieres parallel gelegten Ebene in allen Richtungen erfolgen kann, während eine Teilung nach oben oder unten, d. h. genauer in der Richtung nach dem Darmlumen zu, niemals erfolgt, wie wir ja auch nie zwei Zellen übereinander liegend gefunden haben. Eine Mehrschichtigkeit und eine dadurch bedingte Abschliessung mancher Zellen, sei es von der Leibes-, sei es von der Darmwand, wird also sorgfältig vermieden, vielleicht um die Gleichwertigkeit der Zellen nach Möglichkeit zu erhalten.

Noch ehe eine zur Teilung fortschreitende Streckung einer Zelle erfolgt ist, werden schon am Kern gewisse Veränderungen bemerkbar. Dieser ist normal ein rundliches „helles“ Bläschen, welches, im Leben schon erkennbar, mehrere Nucleolen, Kernkörperchen, einschliesst. Sie sind, etwa 3 bis 6 an Zahl, von einander getrennt ziemlich gleichmässig im Kernraume verteilt und fallen beim Heben und Senken des Tubus als helle oder dunkle (Fig. 2, 3, 5, 9) Kügelchen auf. Wenn der noch frische Kern aus einer zerstörten Zelle tritt, so gewahrt man weiterhin „feinfädige Granulationen“ in ihm, Mitteldinge zwischen kurzen Fädchen und Körnchen (Fig. 10). Leicht gelingt nun eine Fixirung und Tinktion des Kernes (Fig. 7). Die Nucleolen sind jetzt kräftig rot gefärbt und liegen in einem weitmaschigen Fadenwerk, dessen Knotenpunkte gleichfalls etwas markirt sind. Auch die Begrenzung des Kernes wird durch diese Behandlung deutlich und kräftig rot gefärbt, so dass sie recht wohl einen membranösen Charakter, den einer Kernhaut hat. Wir haben mithin einen Kern vor uns, wie er seltner bei den Protozoen, um so häufiger aber bei den Metazoen vorliegt.

Die der Teilung vorangehenden Erscheinungen bestehen nun darin, dass die Nucleolen verschwinden und das Maschenwerk chromatophiler Substanz ein dichteres wird (Fig. 11). Vielleicht hat man in diesem Stadium des Kernes gleichfalls ein Alveolenwerk vor sich.

Wenn die Zelle sich nach einer Richtung zu dehnen anfängt, so geschieht dies auch am Kerne, was man schon während des Lebens beobachten kann, wo übrigens das Maschenwerk gar nicht zu unterscheiden ist, sondern dem Kern ein gleichmässig trübglänzendes Aussehen giebt (Fig. 12). Fast gleichzeitig mit einer Einschnürung der Zelle zeigt sich nunmehr eine solche am Kerne; und fixirt und färbt man einen solchen, so erweist sich das Maschenwerk fast noch völlig unverändert (Fig. 8), wie ich dies s. Z. auch schon am Mitteldarmepithel der Crustaceen[1]) gefunden hatte. Die einzige unzweifelhafte Veränderung besteht in einer Streckung der Maschen, so dass sie nun in der Teilungsrichtung lang und schmal erscheinen, während die membranöse Begrenzung des Kerns das alte Bild darbietet. Sie wird also, dies sei betont, keineswegs aufgelöst. Noch ehe im weiterem Verlaufe sich in der Zelle eine Scheidewand bildet, schnürt sich der Kern zu zwei gleichen Hälften ab, welche auseinanderweichen, worauf sich auch die völlige Trennung der Zelle vollzieht, die ich leider nicht genauer verfolgen konnte.

Einige wenige Male habe ich hingegen den geschilderten Teilungsakt am lebenden Tier verfolgt, öfter aber noch die einzelnen Stadien für sich angetroffen. Jener mag ca. 5 bis 10 Minuten in Anspruch nehmen.

Haben wir nun die vorliegende Kernteilung als eine direkte oder indirekte anzusehen? Scheinbar wohl als erstere, genauer aber doch als letztere, aber sicher nicht als mitotische.

Als die Karyokinese im Pflanzen- wie Tierreiche fast gleichzeitig entdeckt worden war, neigte man zuerst der Ansicht zu, dass sie wohl von allgemeinster Bedeutung sei. Nur wenige hielten an der von W. Flemming als „direkte“ bezeichneten Kernteilung fest, und ich[2]) glaube einer der Ersten gewesen zu sein, der sie hartnäckig verteidigte. Späterhin ist sie ja auch häufig genug konstatirt worden. Nachdem man aber mehr sein Augenmerk auf die Teilungsvorgänge bei den Protozoen gelenkt hatte, sind doch, so am Micronucleus der Ciliaten, allerhand Verschiedenheiten in der Kernteilung festgestellt worden, welche einerseits den schroffen Gegensatz zwischen den verschiedenen Teilungsarten ausgleichen, andrerseits die Haupt-Unterscheidung in eine mitotische und amitotische Teilung nicht mehr völlig zulassen. Man wird vielmehr, um dies beiläufig zu betrachten, vielleicht noch einen direkten und einen nicht-direkten Teilungsmodus anerkennen. Letzterer aber wird wieder in mehrere Gattungen

---

[1]) Ueber den Darmkanal der Crustaceen nebst Bemerkungen zur Epithelregeneration Arch. f. Mikrosk. Anatomie Bd, 25. s. Taf. IX. Fig. 18, 23, 25 etc,

[2]) s. Darmkanal der Crustaceen etc. — l. c. ferner: Einiges über den Mitteldarm der Insekten, sowie über Epithelregeneration. Arch. f. mikr. Anatomie Bd. 26 p. 229 ff.

zerlegt werden müssen, je nach der Umformung, welche die Struktur des Kernes erleidet, nämlich in einen amitotischen, mitotischen etc.[1])

In unserem Falle konstatiren wir also erst das Verschwinden der Nucleolen, dann das Dichterwerden des Maschenwerkes und endlich seine Streckung. Dies sind Umformungen und keine direkte Abschnürung mehr. Eine Karyolyse aber haben wir nicht vor uns; denn die Kernmembran bleibt intakt. — Nennen wir es also eine nicht-direkte, amitotische Teilung. —

Die Teilung der Zellen ist ein Vorgang, welcher nicht allein beim Wachstum eines Tieres von statten geht, sondern auch bei einer Teilung desselben, womit bereits das Gebiet der Fortpflanzung betreten wird. Die Aehnlichkeit mit den früheren Erscheinungen veranlasst uns jedoch, es hier anzufügen.

Mehrmals sah ich auffallend lange Exemplare der Salinella, welche in der Mitte des Körpers eine ringförmige Einschnürung trugen (Fig. 9), die bald nur flach, bald aber tief einschneidend war. Dies Letztere deutete unzweifelhaft auf eine Teilung in ein vorderes und ein hinteres Stück hin. Ferner bemerkte ich in der Nähe dieser Einschnürung besonders viel Zellen, welche in der Teilung begriffen waren. Sie bildeten eine gürtelförmige Zone um den Körper des Tieres herum. Ihre Teilungserscheinungen weichen in keinem Punkte von den übrigen sich vermehrenden Zellen ab.

Es gelang mir einmal, eine derartige Salinella eine Zeit lang zu beobachten und die Halbierung zu verfolgen. Während diese sich langsam vollzog, wobei der Einschnitt ein immer tieferer wurde, ging die Teilung der Zellen weiter von Statten, so dass also gleichzeitig ein energisches Wachstum platz hatte. Die letzten Stadien, die eigentliche Abtrennung, Bildung des neuen Mundes und Afters mit ihren Apparaten, entgingen mir leider. Mund- wie Afteröffnung entstehen jedoch vermutlich durch Auseinanderrücken der Zellen.

Während der Halbierung bewegen sich die Tiere weiter und auch die Darmhöhle bleibt gefüllt. Ob aber noch Nahrungsaufnahme stattfindet, ist mir nicht bekannt. Nach erfolgter Trennung schwimmen beide Organismen davon. —

Nachdem wir nun eine Uebersicht über die Organisation unserer Salinella gewonnen haben, konnte eine Reihe von Differenzen zwischen den verschiedenen Zellen aufgefunden werden, welche etwa zu folgenden Kategorien führen: I. Bauchzellen; 1) Zellen der Sohle, 2) basale Seitenrandzellen, 3) untere Afterzellen, 4) Mundzellen, 5) vordere Polzellen; II. Rückenzellen; 6) Eigentliche Rücken- und Seitenzellen, 7) obere Afterzellen; und schliesslich 8) die, beiden Gebieten angehörigen, in der mittleren Zone liegenden Teilungszellen. Die Differenzirung dieser Zellen kann mehr oder weniger als Ausdruck ihrer durch Arbeitsteilung verschiedenen physiologischen Tätigkeit

[1]) vergl. Jul. Arnold: Ueber Teilungsvorgänge an den Wanderzellen etc. Arch. f. mikr. Anatomie 1887 Bd. 30 p. 205 ff.

angesehen werden. Leider nur wissen wir über die letztere nicht viel zu sagen und dem bereits Mitgeteilten hinzuzufügen. Es wären jedoch noch zwei Punkte in dieser Beziehung zu prüfen, nämlich erstens die chemischen Eigenschaften der Zellen und zweitens ihre Ernährungsverhältnisse, die uns allerdings auf ein mit Fragezeichen besäetes Feld leiten.

Hier und da ist bereits die grosse Zerstörbarkeit der Zellen berührt worden. Leicht lösen sie sich aus ihrem Verbande, und schnell gehen sie zu Grunde, wobei sie kugelig aufquellen. Da Ersteres auch bei Wirkung von Druck eintritt, so ist es vielleicht ebenso gut eine physikalische Erscheinung, wie das Quellen und Platzen teilweise auch als einfache Imbibition mit Wasser angesehen werden kann. Die grosse Bedeutung liegt aber darin, dass erstens die Verbindung der Zellen eine ausserordentlich lockere ist, und dass zweitens die Zellen überhaupt leicht zerstörbar sind. Dies letztere beweist eine sehr grosse Aehnlichkeit mit den Ciliaten, die ja auch auf Reagentien mit einem Zerfliessen antworten. Und wenn wir unsere Salinella in mehrfacher Hinsicht ein „Entodermtier“ nennen durften, so würde dieser Ausdruck hier nicht mehr ganz passen, da die nächstähnlichen epithelialen Gebilde im Allgemeinen viel widerstandskräftiger gegen chemische Einflüsse sind und nicht sofort bei leisem Druck nach allen Richtungen auseinanderstieben und zerschmelzen. Dieses Auseinanderstieben kann sogar von hervorragender genealogischer Wichtigkeit sein, indem es die lockere Zusammensetzung unserer Salinella aus einer Anzahl einzelner Ciliaten nach Art einer Kolonie vermuten lassen würde.

Fässt man nun aber die Ernährungsverhältnisse in's Auge, so wird allerdings diese Vermutung wieder stark in den Hintergrund geschoben, und der Charakter der Salinella als ein Entoderm- oder gar als ein Mitteldarmtier tritt von Neuem hervor.

Wir haben bereits gesehen, dass die Nahrung vermöge der Zirren durch den Mund in das Darmrohr gelangt. Hier muss sie nun verdaut und resorbirt werden, da eine intrazelluläre Aufnahme von Nahrungsbestandteilen verneint werden muss. Schon die langen Zilien würden einem solchen Vorgange im Wege stehen und wären viel besser durch Pseudopodien ersetzt. Die Zellen wirken also nicht wie einzelne ciliate Organismen, deren Verdauung ja eine intrazelluläre ist, sondern vielmehr ganz so wie ein Mitteldarmepithel. Wie aber über der Tätigkeit eines solchen noch ein dichter Schleier liegt, der uns nur Weniges ahnen lässt, so lassen sich über die Verdauungsvorgänge bei einer Salinella nur einige Vermutungen äussern.

Es käme nun zunächst in Betracht, ob die aufgenommene Nahrung überhaupt verdaut werden muss, was mir noch nicht völlig bewiesen, wenn auch sehr wahrscheinlich vorkommt.

Die Speise der Salinella scheint eine sehr kärgliche zu sein, wenn diese bei mir nicht, was man annehmen könnte, unter ab-

normen Bedingungen lebte. Ihr Darminhalt bestand ja zum grossen Teil aus anorganischen Substanzen, nämlich Sandpartikelchen etc., untermischt mit stark verwesten Pflanzen- und Tierresten. Aber die Nahrung vieler Salinenbewohner, wenn nicht gar aller, sowie zahlreicher anderer Tiere ist eine nämliche. Wovon leben z. B. die Artemien, die noch einen Salzgehalt des Wassers vertragen, wo alles Andre zu Grunde geht und keine Vegetation mehr herrscht? Sie verschlingen den Schlamm und zehren von den spärlich darin enthaltenen organischen Substanzen. Ebenso lebt auch Branchipus, Apus, die Regenwürmer etc. Ihre Speise besteht also offenbar aus Verwesungsprodukten, aus Substanzen, welche möglicherweise gar nicht verdaut zu werden brauchen. Denn das Prinzip der Verdauung besteht doch darin, die eiweissartigen oder amylumartigen Nahrungsbestandteile in eine absorbirbare Form zu bringen. Verwesungsstoffe, die nun z. B. Tyrosin, Leucin, Zuckerarten etc. enthalten, Substanzen, welche auch als Verdauungsprodukte erscheinen, mögen an und für sich schon resorbirbar sein.

Dazu kommt jetzt noch ein anderer interessanter Umstand, nämlich der massenhafte Bestand des Darminhaltes der Salinella an Bacterien, welche übrigens im Darm der salinenbewohnenden Crustaceen sehr spärlich sind. Neuerdings hat man bekanntlich angenommen (Ellenberger und Goldschmidt), dass der Speichel seine fermentative Kraft erst dem Einflusse gewisser Mikroorganismen verdanke. Ferner spricht man von einer sekundären Verdauung im Blinddarm der Wiederkäuer, bewirkt durch eine Zersetzung unter dem Einfluss von Bacterien.

Wiewohl mir nun zwar scheint, dass man der Tätigkeit lebender Mikroorganismen keine allzu bedeutende Rolle bei den Verdauungsvorgängen zuschreiben darf, um nicht auf die sonderbaren Lehren eines A. Béchamp[1]) zu geraten, so können wir doch festhalten, dass die Salinella ein Bakterienfresser ist, wie etwa eine Vorticelle, und dass abgestorbene Bakterien möglicherweise nicht nur sich selbst verdauen, sondern auch noch zur Verdauung anderer Organismen beitragen könnten.

Ich bin so ausführlich auf jenen Punkt eingegangen, weil ich nicht zu sagen vermag, wo das Verdauungssekret im Darm der Salinella herkommt, wenn ein solches vorhanden ist. Bei Echinodermen, Mollusken, bei Artemia etc. sah ich wenigstens das Auswandern und Platzen von Mitteldarmzellen. Hier, an dieser Stelle, gelang mir das nicht, womit aber keineswegs behauptet sein soll, dass hier eine Sekretion nun auch ausgeschlossen sei. Dieselbe könnte ja recht wohl in unsichtbarer Weise erfolgen, vielleicht als ein

[1]) Archives de Physiologie normale et pathologique, 1882 (No. 7). — Eine Widerlegung fand sich schon in Comptes rendus de l'Acad. d. sciences XCII No. 20. (Chamberland und Roux).

stetiger Austausch zwischen Darm- und Zellinhalt, oder auch als abwechselnde Sekretion und Absorption.

Indem wir hiermit auf das Gebiet der Absorption gelangen, können wir nur feststellen, dass alle Zellen ohne Zweifel daran teilnehmen, denn jede Zelle ragt, wenn auch z. T. nur mit schmaler Fläche in das Darmlumen hinein, und jede Zelle muss ferner ernährt werden. Wie aber diese Absorption oder Aufsaugung geschieht, entzieht sich noch völlig unserem Urteil, und es lässt sich weiter nichts vermuten, als dass sie dem gleichen Vorgang bei den Metazoen entspricht. Damit ist aber eine enge, physiologisch und morphologisch begründete Beziehung zu diesen, und ein einschneidender Unterschied von den Protozoen begründet. Denn abgesehen von parasitischen Formen, welche sich ihr Leben so bequem eingerichtet haben, herrscht bei den letzteren ganz allgemein eine intracelluläre Verdauung und Resorption, zu deren Vermittlung ja allerlei Mund- und Afteröffnungen am Zellleibe entwickelt sind, von denen an den einzelnen Zellen der Salinella keine Spur vorhanden ist. Würden wir etwa die Aufgabe haben, aus einer Anzahl von Ciliaten ein in der allgemeinen Morphologie mit unserer Salinella übeinstimmendes Wesen zu konstruiren, so könnten wir dieselben so aneinanderreihen, dass innen ein Darmraum mit zuführendem Mund und After übrig bleibt, wie ja schon in der Achse der Kolonie von Spongomonas intestinum Cienk. ein kanalartiger Hohlraum bemerkt worden ist. Dann aber würde doch jedes einzelne Zellindividuum seine morphologische wie physiologische Selbständigkeit im Grunde genommen bewahren und aus dem Innenraum nach wie vor durch seinen Mund die ihm zusagende Nahrung in sich aufnehmen. Es müsste, um zur Salinella zu gelangen, entweder eine ganz ausserordentliche Umbildung jener ciliaten Organismen vor sich gehen, oder diese müssten von Anfang an dem Typus der Opalinen angehören, wobei aber von Neuem die grosse Schwierigkeit entstünde, aus einem Parasiten wieder einen rechtschaffen lebenden Organismus umzubilden.

Verlassen wir nun das Mitteldarmtier Salinella und betrachten von Neuem das Protozoon gleichen Namens, indem wir zur Fortpflanzung übergehen. Leider sind mir hiervon nur Bruchstücke bekannt geworden, welche aber wieder auf eine Aehnlichkeit mit den Ciliaten im besonderen hindeuten.

Eine Halbierung eines Tieres behufs der Vermehrung finden wir auch bei Würmern, eine Conjugation mit folgender Engystierung ist aber typisch für die Protozoen.

Die von mir beobachteten Tiere trugen keine Verschiedenheiten unter sich zur Schau, namentlich keine, welche auf eine Geschlechtsdifferenz hingewiesen hätten. Es kann allerdings sein, dass die Salinella auch Geschlechtstiere aufweist, welche sich nur nicht in meiner Zucht entwickelt hatten. Dies würde jedoch an Folgenden wenig ändern.

Mehrere Male sah ich zwei gleichartige Individuen zur Conjugation schreiten, indem sie sich zunächst mit ihren Bauchflächen aneinanderlegten. Natürlich wurde nun die Aufnahme von Nahrung eingestellt, worauf der Darminhalt allmählich durch den After entleert wurde. Es blieb im Hohlraum somit nur noch eine klare Flüssigkeit zurück, welche wohl hauptsächlich aus Salzwasser bestand. Hand in Hand damit ging eine Contraktion jedes Individuums in der Längsrichtung, so dass aus jedem eine Halbkugel entstand. Hiermit hören nun meine unmittelbaren Beobachtungen auf. Weiterhin aber fand ich eine Cyste (Fig. 13), in deren Innerem noch deutlich die beiden Teilstücke, jedes mit seinem Hohlraum zu erkennen war. Alles Aeussere, wie Cilien, Cirren, Borsten etc. war verschwunden. In den Hohlräumen fiel der trübe Zustand der Flüssigkeit auf. Die Cystenhülle war sehr derbe, gelbbraun, starkglänzend, geschichtet und offenbar sehr fest, ohne äussere Skulptur.

Schliesslich sah ich nun eine ebensolche Cyste, die nun aber mit zahlreichen gleichgrossen Zellen gleichmässig gefüllt war. Jede Zelle führte einen Kern, dessen Struktur leider nicht zu erkennen war, da die dicke Hülle das Untersuchen doch erschwerte (Fig. 15). Nur kam es mir so vor, als wenn jede dieser Zellen etwas grösser als die der ersten Cyste war.

Aus diesen Erscheinungen kann der Schluss gezogen werden, dass im Innern der Cyste eine Zellwucherung eintritt, sei es, dass die einzelnen Zellen wachsen und dadurch die Hohlräume ausfüllen, sei es, dass sie sich durch Teilung vermehren. Doch ist das Letztere kein unbedingtes Erforderniss, denn es könnte auch ebensogut angenommen werden, dass Zellverschmelzungen eintreten. Denn bliebe die Zahl der Zellen erhalten, so müsste die Cyste deren etwa 200 besitzen; der optische Schnitt aber hat nur ca. 25 bis 30, was eine ungefähre Totalsumme von 70 bis höchstens 100 Zellen ergiebt[1]). Danach sollte man meinen, dass ihre Zahl um die Hälfte reduziert sei.

Was nun weiter aus dem Cysteninhalte wird, lässt sich nicht angeben, und alle meine Bemühungen, ein neueres Stadium zu entdecken, scheiterten.

Das Einzige, was anzuführen noch übrig bleibt, sind die Jugendformen. Schon Eingangs ist berichtet worden, dass diese zuerst in meiner Kultur auftraten. Es sind kleine, einzellige Organismen, jedoch etwas grösser als eine normale Zelle der Salinella. Ihre Gestalt ist die einer Ellipse, welche an einer Längsseite abgeflacht ist (im optischen Längsschnitt Fig. 14). Die Länge beträgt ca. 0,023, die Höhe ca. 0,012 mm. Die Bauchfläche ist gerade so bewimpert, wie die grosser Salinellen.

---

[1]) Addiert man zu jenen dreissig, die 16 der beiden nächsten Schichten, dann die 7 der darauffolgenden und die letzten 2, so ergiebt das $30 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 2 = 80$ Zellen. Freilich ist dies nur eine annähernde Zahl.

Ebenso ist der Rücken vom Mund bis zum After mit den nämlichen Borstchen besetzt. Auch eine Pellicula ist wahrscheinlich und eine Alveolenschicht unverkennbar. Nur die Längsstrichelung fehlt begründeterweise.

Die Uebereinstimmung geht aber noch weiter. Vorn ist nämlich eine deutliche Mundöffnung vorhanden, die mit Zirren besetzt ist, und hinten sieht man längere Afterborsten, ohne dass freilich die Afteröffnung deutlich zu unterscheiden war.

Im Centrum schwebt der kugelige Kern, dessen Struktur aber eine abweichende ist, womit die Unterschiede von der grossen Salinella beginnen. Er ist ebenfalls mehr oder weniger bläschenartig, besitzt jedoch nur einen centralen Nucleolus. Von diesem strahlen feine, glänzende Radien aus (Fig. 14). Leider hatte ich es verabsäumt, einen solchen Kern zu fixiren und zu färben. Dagegen tat ich dies bei zwei anderen Individuen, wo er bemerkenswerter Weise schon verändert ist. Im ersteren Falle fehlte nämlich ein deutlicher Nucleolus; dagegen erwies sich die chromatophile Substanz sehr dicht gelagert und aus ganz regelmässigen radienartigen Fädchen zusammengesetzt, welche sich vom Zentrum bis zur Peripherie ausspannten, wo sie mit der kräftigen ebenso tingirten Kernhülle zu verschmelzen schienen (Fig. 16). — Dann fand ich noch einen anderen, in der Teilung begriffenen Kern. (Fig. 17), der zwei Sonnen besass. Er war im Schnitt eine Ellipse, und die Zentren der Sonne lagen etwa in deren Brennpunkten, von wo die Radien ausgingen, die wohl spärlicher als in dem ersten Kern waren. Als Grenzscheide zwischen beiden Systemen lag eine nicht tingirte aber wohl differenzirte Aequatorialebene.

Es liegt hier mithin ein Teilungsmodus vor, welcher dem indirekten, mitotischen sehr nahe kommt, ohne doch, wie ich meine, damit identisch zu sein. Erinnert man sich, dass bei der reifen Salinella die Teilung eine indirekte amitotische war, so liegt der bedeutende Unterschied auf der Hand.

Das noch Merkwürdigere an diesem einzelligen Organismus ist, dass seine Nahrungsaufnahme eine durchaus intracelluläre ist, und man wird mir entgegenhalten, hierin liege eine so grosse Verschiedenheit begründet, dass wahrscheinlich das Einzellige gar nicht die Jugendform des Vielzelligen sei. Gewiss können wir vor der Hand diesen Einwurf nicht widerlegen, da alles übrige Beweismaterial in Gestalt von Zwischenformen ausfällt. Auch war ja schon weiter oben auf die grosse Schwierigkeit hingewiesen worden, aus einzelligen, intrazellulär verdauenden ein vielzelliges extrazellulär verdauendes Tier zu konstruiren. Immerhin könnte man sich vorstellen, dass unser einzelliger Organismus durch Teilung sich vermehrend etwa eine Blastosphaere bilde, deren Hohlraum mit Speise gefüllt würde, dass dann der Mund der einzelnen Organismen verschwinde, worauf nun das in der Zelle enthaltene Verdauungssekret hinausbefördert, und nach Art eines Parasiten oder einer absorbirenden Darmzelle die verdaute Nahrung aufgenommen würde.

Fr. Eilh. Schulze sagt in seiner Abhandlung: „Zur Stammesgeschichte der Hexactinelliden“,[1]) dass für jeden Anhänger der Descendenztheorie nach der Durcharbeitung einer Tiergruppe auf dem Wege der direkten Untersuchung die Aufgabe entstehe, die so ermittelten Tatsachen zu verwerten für die Phylogenie oder Stammesgeschichte der betreffenden Abteilung.

Als wir uns in der obigen Mitteilung bemühten, die Naturgeschichte der Salinella festzustellen, d. h. Alles was sich auf die Morphologie und Physiologie einschliesslich der Fortpflanzung und sonstiger biologischer Eigenschaften bezieht, haben wir es nicht unterlassen, den Versuch zu einer genealogischen Geschichte der Salinella zu wagen. Und wenn auch wir uns bewusst sind, für die so gewonnenen Vorstellungen keine absolute Sicherheit in Anspruch nehmen zu können, so glaube ich auf diesen Versuch doch desshalb einigen Wert legen zu dürfen, weil er uns die Berechtigung physiologischer Anschauungen an phylogenetischen Problemen doch etwas mehr vor die Augen führt, als manche modernen Descendenztheoretiker zugestehen wollen. Man kann ja Bütschli[2]) zustimmen, „dass physiologische Charaktere bei der Bildung natürlicher systematischer Gruppen möglichst zu vermeiden sind; dass vielmehr die morphologische Beschaffenheit ausschlaggebend ist.“ „Wenn nun auch „die Erfahrung häufig genug lehrt, dass gleiche Abstammung und daher Zusammengehörigkeit sich mit physiologisch differenten Leistungen sehr wohl verträgt,“ so wird man doch niemals ausser Acht lassen dürfen, dass die Tätigkeit eines Organs oder eines Organismus, also eine Summe von physiologischen Charakteren, einen ganz gewaltigen, bestimmenden Einfluss auf die morphologische Gestaltung auszuüben im Stande ist, und dass diese mindestens zu einem sehr erheblichen Theil von jenen Charakteren abhängig ist. Wenn man auf diese letzteren gewöhnlich ein so geringes Gewicht legt, so rührt das in hohem Maasse wohl von dem Umstande her, dass uns die morphologischen Zustände in der Tierwelt viel genauer bekannt geworden sind als die physiologischen Vorgänge, zu deren Erforschung unsere Hilfsmittel eben noch unzureichend sind.

Córdoba (Argentinien), d. 1. April 1891.

Zu den Abbildungen.

Die Abbildungen auf beiliegender Tafel sind bei einer Beleuchtung hergestellt worden, welche namentlich dort, wo es sich um Aufnahme plastischer Gegenstände handelt, recht günstige Resultate ergiebt. Sie wird nämlich erreicht durch eine Combination von durchfallendem und auffallendem Lichte, so aber, dass ersteres je nach Art des Objektes mehr oder minder abgeblendet wird. Der Grund erscheint dann sanft abgetönt und die Objekte

---

[1]) Abhandlungen der Königl. Preuss. Academie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1887 (ausgegeben am 7. Mai 1887).

[2]) Protozoa l. c. I. Abteil.-Einleitung p. III.

erhalten ihre natürliche Färbung, Plastik und glänzende Beschaffenheit. Feinere Strukturverhältnisse gehen hierbei freilich verloren, können dann aber in hergebrachter Weise bei durchfallendem Lichte untersucht werden. Bei Immersionssystemen lässt sich leider auffallendes Licht schlecht benutzen, wenn man die gebräuchliche Linsenbeleuchtung anwendet. Dasselbe müsste hier durch den Tubus senkrecht auf das Präparat geleitet werden, eine Einrichtung, über deren Ausführbarkeit mir indessen nichts bekannt ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Salinella salve. Rückenansicht, Oberflächenbild. Ausgewachsenes Individuum. Hinten ragen die Afterborsten hervor. Vergr. = 360 bis 400.

Fig. 2. Dasselbe, Ansicht von der Bauchfläche. Dieselbe Vergr.

Fig. 3. Dasselbe, optischer Längsschnitt in der Rückenansicht, in der Höhe der Afteröffnung. Dieselbe Vergr.

Fig. 4. Jüngeres Individuum; Rückenansicht. Man sieht mehrere sich teilende Zellen. Dieselbe Vergr.

Fig. 5. Ausgewachsenes Individuum, optischer Längsschnitt in der Seitenansicht. Man sieht vorn die Mund- und hinten die Afteröffnung. Dieselbe Vergr.

Fig. 6. Halberwachsenes Individuum. Oberflächenbild der Seitenansicht, mit einer sich teilenden Zelle. Dieselbe Vergr.

Fig. 7. Normaler Kern, mit Carmin tingirt. Vergr. = 1800.

Fig. 8. Kern in der Teilung begriffen, mit Carmin tingirt. Die Nucleolen sind verschwunden, das Netzwerk ist etwas lang gezogen. Vergröss. = 1800.

Fig. 9. Grosses Individuum, in der Mitte sich querteilend Vergr. = 400.

Fig. 10. Normaler Kern aus einer lebenden Zelle, mit mehreren Nucleolen. Vergr. = 1800.

Fig. 11. Isolirte mit Salpetersäure-Sublimat-Alcohol fixirte und dann mit Carmin tingirte Zelle. An der Bauchseite erkennt man noch die Wimperung, darüber in der Zelle, die Alveolenschicht, sodann ein alveolenartiges Netzwerk; inmitten desselben den Kern. Oben in der Zelle eine feine Längsstreifung. Die Intestinalzilien mit Fussstücken. Verg. = 1000.

Fig. 12. Lebende Zelle, in der Teilung begriffen. Vergr. = 1000.

Fig. 13. Encystirung nach erfolgter Conjugation zweier Individuen. Die Darmhöhle ohne Fremdstoffe, mit einer Flüssigkeit gefüllt. Vergr. = 400.

Fig. 14. Vermutliches, einzelliges Jugendstadium. Kern mit radiärer Sternstrahlung. Vergr. = 1000.

Fig. 15. Cyste mit rundlichen gedrängt liegenden Zellen. Vergr. = 400.

Fig. 16. Kern einer einzelligen Jugendform, mit Carmin gefärbt. Vergr. = 1800.

Fig. 17. Ebensolch' ein Kern mit zwei Sternstrahlen und einer ungefärbten Kernplatte. Vergr. = 1800.

Beiträge

zur

Kenntniss der Bothriocephalen.

Von

Frdr. Matz, cand. med.
(Aus dem zoolog. Institut Rostock.)

Hierzu Tafel VIII.

Nachdem mit Hülfe der neueren mikroskopischen Technik die Geschlechtsorgane des Bothriocephalus latus von Sommer und Landois (Z. f. w. Z 1872, XXII) klar erkannt waren, wurden längere Zeit hindurch andere Bothriocephalen nicht untersucht. Die verwandten Gattungen Triaenophorus, Duthiersia, Ligula, Schistocephalus, Leuckartia, Abothrium wurden uns während der Zeit näher bekannt. Erst v. Linstow giebt eine eingehende Anatomie von B. rugosus, Monticelli bringt eine vorläufige Mittheilung über B. microcephalus, und Lönnberg machte mehrere bemerkenswerte Angaben über B. punctatus, B. belones (= Ptychobathrium belones Lönnberg), Abothrium rugosum Lönnb. (= B. rugosus Rud?), B. infundibuliformis (= B. suecicus Lönnb.). Braun hatte allerdings vorher schon (in „Zur Entwickelungseschichte des breiten Bandwurmes" 1883) über B. felis und Leuckart (in „Parasiten des Menschen") über B. cordatus Untersuchungen veröffentlicht; bei beiden Arten fanden sich aber wenig Verschiedenheiten von B. latus. Zschokke bringt in seinen trefflichen Untersuchungen über die Cestoden nichts näheres über die Bothriocephalis. str. und überhaupt über die Dibothria Dies. (Pseudophyllida v. Ben.), obwohl sonst die meisten andern Gattungen berücksichtigt sind. Seine früheren Angaben über B. infundibiliformis (in Recherches sur

l'organisation etc. des vers parasites des poissons d'eau douce) sind wie wir sehen werden, mit Vorsicht aufzunehmen[1]).

Im Sommer 1890 hatte ich im zoologischen Institut zu Rostock Gelegenheit, mich unter der Leitung des Herrn Prof. Braun näher mit der Anatomie der Geschlechtsorgane bei den Bothriocephalen zu beschäftigen; die übrigen Organe wurden wenig berücksichtigt. Material habe ich selbst wenig gesucht, das meiste fand ich vor, allerdings teilweise nur in einigen wenigen und alten Exemplaren, welch letzteres jedoch die Richtigkeit meiner Beobachtungen nicht beeinträchtigen dürfte, da ich mit der eigentlichen Histologie mich wenig abgab, sondern auf die topographischen Verhältnisse mein Hauptaugenmerk richtete.

Schon die oben erwähnten Untersuchungen hatten ergeben, dass mit dem Namen Bothriocephalus Cestoden mit ziemlich starken Artverschiedenheiten bezeichnet werden, und dass die Verhältnisse von B. latus nicht ohne Weiteres auf die übrigen Bothriocephalen übertragen werden dürfen. Im Folgenden werde ich diejenigen Arten zuerst besprechen, die von B. latus nur wenig verschieden sind.

1. B. hians Dies. (Fig. 1—2).

? B. Phocae foetidae Creplin, Observ. pag. 68.
? „ „ „ Dujardin, Hist. nat. des Helm. pag. 613.
Dibothrium hians Diesing, Syst. Helm. I pag. 588—9.
„ „ „ Denkschr. d. Wiener Akad. 12, p. 27, tab. II 1—20.
„ „ „ Sitz. d. Wien. Akad, 48, 1 p. 238.

Mir standen mehrere Dutzend Bothriocephalen aus dem Darm einer im Dezember 1887 bei Warnemünde gefangenen Phoca vitulina zu Gebote. Bis jetzt sind in dieser nur B. variabilis Krabbe und B. tetrapterus v. Sieb. gefunden. Ueberhaupt werden als Parasiten von Seehunden folgende Bothriocephali angegeben: B. hians Dies. in Phoca barbata, Ph. annellata, Leptonyx monachus; B. cordatus Leuck. in Phoca barbata und Trichechus nosmarus; B. tetrapterus v. Sieb. in Phoca vitulina, B. anthocephalus Rud. in Phoca barbata und cristata; B. antarcticus Baird in einer nicht bestimmten Phoca-Species; B. variabilis

[1]) Nach Fertigstellung der Arbeit kamen mir zwei neuere Arbeiten von Monticelli zu Gesicht, Elenco degli Elminti studiati a Wimereux nella primavera del 1889, in: Bulletin scientif. de la France et de la Belg., T. 22, pag. 417 bis 444, tav. 22, und: Note elmintologiche in: Bollet. di Soc. di Nat. in Napoli, An. IX Fasc. II pag. 189—208, tav. 8; in ersterer sind Angaben über B. belones, in letzterer über B. Wageneri Montic. (= Centrolophi Pompilii Wag.), B. lonchinobothrium Montic., Anchistrocephalus (Bothriocephalus?) Polypteri Leydig, Pyramicocephalus (Bothriocephalus?) anthocephalus Rud.

Krabbe in Phoca cristata, barbata und vitulina; B. fasciatus Krabbe in Phoca annellata und hispida; B. elegans Kr. in Phoca cristata, und B. lanceolatus Kr. in Phoca barbata.

B. tetrapterus, variabilis und fasciatus waren bei der Bestimmung der mir vorliegenden Art auszuschliessen wegen der bei jenen gefundenen, bei dieser fehlenden Zwei- resp. Dreizahl der Geschlechtsöffnungen in jedem Glied; ebenso war auszuschliessen B. antarcticus, weil bei diesem Anhängsel an den Grubenflügeln beschrieben und abgebildet sind, ferner B. anthocephalus wegen seiner Falten am vorderen Kopfteil, B. elegans und lanceolatus, soviel aus der unvollständigen Beschreibung Krabbe's zu sehen ist, wegen ihrer viel kürzeren Glieder (bei ersterem hinterste Glieder 0,2 mm lang, beim zweiten an die Gliederbildung von Schistocephalus dimorphus erinnernd). Es konnten, sollte anders die mir vorliegende Form schon bekannt sein, nur B. cordatus und B. hians in Betracht kommen. Von ersterem sagt Leuckart (Parasiten des Menschen pag. 933), dass seine Geschlechtsorgane „kaum irgend welche typische Verschiedenheiten von B. latus zeigen", was, wie wir sehen werden, auch von unserer Form gilt. Da aber die Eier von B. cordatus über $^1/_3$ mal so lang sind als die Eier der vorliegenden Art, da sein Cirrusbeutel grösser ist, endlich die Länge des ganzen Bandwurms ganz bedeutend beträchtlicher ist, so war auch dieser abzuweisen. Am meisten passte B. hians; die wenigen Differenzen, die sich zwischen meinen Beobachtungen und den allerdings wenigen Angaben, dafür besseren Abbildungen Diesing's zeigten, hielt ich nicht als zur Aufstellung einer neuen Art genügend.

Diese Differenzen betreffen nur den Kopf, jedoch weniger dessen Gestaltung als Grösse. Diesing gibt als grösste Länge des Kopfes 4,5 mm (2 par. Lin.), als grösste Breite 3,4 mm ($1^1/_2$ par. Lin.) an; einer der von ihm abgebildeten Köpfe ist jedoch auch nur 2 mm lang und $1^1/_2$ mm breit. Ich habe als grösste Länge $1^1/_2$ mm, als grösste Breite 2 mm gefunden. Die Köpfe waren alle erheblich kontrahiert, sodass die Grössendifferenz uns nicht auffallen kann (bei B. punctatus werden wir sie noch erheblicher finden). Bei einigen Exemplaren glich der Scolex sehr dem von B. cordatus (Leuckart, P. d. M. fig. 394 u. 398), namentlich von der Seite. Diesing spricht in der Diagnose von einem caput ovale, gibt jedoch mehrere Abbildungen, in denen der Kopf mehr herzförmig ist. Diese Form war es, die ich bei meinen Exemplaren am häufigsten traf. Die Gliederung lässt sich an der Seite schon etwas vor dem hintern Ende der dorsoventralen Gruben sehen, wie bei B. cordatus (doch nicht so hoch hinauf wie bei diesem).

Die grösste von mir gefundene Länge des ganzen Bandwurms war 36 cm (bei Diesing 32—48 cm) die grösste Breite bis zu 6 cm (bei Diesing 7,8—9 mm) eine Differenz, die darauf zurückzuführen ist, dass bei der angewandten Abtötungsmethode (die Tiere wurden über eine Glasplatte lang ausgestreckt und mit warmen Sublimat

übergossen) der Bandwurm in toto sich kontrahieren konnte. Dafür habe ich meistens eine grössere Länge der Proglottiden gefunden. In einem $35^1/_3$ cm langen Exemplar waren die letzten 50 Glieder $10^1/_4$ cm lang (also durchschnittlich jedes 2,05 mm lang), die vorhergehenden 50 Glieder nahmen $9^1/_4$ cm ein; dann $10^1/_4$, $4^1/_2$; in dem übrig bleibenden Anfangsteil von $1^1/_3$ cm waren ca. 70 Glieder, also ca. 270 Glieder ein Bandwurm. In einem andern waren 25 Glieder 9 cm lang, also jedes 3,6 mm (bei Diesing höchstens $2^1/_2$ mm). — Wie Diesing fand ich ein geteiltes Hinterende, bei andern noch intakten keine sterilen Hinterglieder.

Die Geschlechtsorgane (cf. Fig. 1) zeigen wie gesagt keine typischen Verschiedenheiten von B. latus. Ich brauche nur auf geringe Einzelheiten einzugehen. Ich fand jederseits ca. 170—200 (also im ganzen bis 400) ziemlich kugelrunde, 90 μ grosse Hoden (durchschnittlich auf dem Sagittalschnitt 19, auf dem Querschnitt 8—9), also weniger wie bei B. latus. Die angefüllten Schlingen des Vas deferens füllten die Zwischenräume zwischen den Uterusschlingen vollkommen aus; eine ziemlich muskulöse Vesicula seminalis nimmt das Vas deferens auf, das dann mit teils engen, teils weiten Schlingen den Cirrus durchzieht. Dieser ist 0,487 mm lang und 0,312 mm breit. Die Dotterstocksbläschen waren teils einzeln, teils mehre miteinander verschmolzen, doch liess sich die Zahl auf ca. 3000 bestimmen (quer ca. 76, sagittal ca. 40). Ihre grösste Breite ist 56,6 μ, grösste Länge 113 μ. Der von der Ventralfläche kommende einfache Sammelgang hat dicht vor seinem Ende nur sehr selten und dann auch nur in geringem Masse jene bei B. latus bekannte starke Anschwellung, die als Dotterreservoir dient. Das Verhältnis der Länge des Keimstocks zur Breite ist ca. 4 : 11 (bei B. latus ca. 1 : 2), eine Differenz, die nicht auf verschiedene Kontraktionszustände zurückzuführen ist, da ja bei den ganzen Proglottiden ein umgekehrten Verhältnis herrscht (bei B. latus kürzere Plaglattiden im Verhältnis zur Breite als bei B. hians). Aus dem nach hinten sehenden, Moniez'schen Pavillon geht nach hinten und dorsal der Germidukt hervor, der bald die Vagina aufnimmt. Erst kurz vor der Umbiegungsstelle nach vorn und nach der Seite tritt der Dottergang in den Germidukt. Dort sieht man auch die nur sehr schwach entwickelte Schalendrüse, die bei weiten sich nicht so hervorhebt wie bei B. latus, sondern nur aus spärlichen, etwas länglichen Drüsenzellen besteht. Die Uterusschlingen verlaufen im grossen und ganzen wie bei B. latus, nur habe ich meistens 6—7 grössere Schlingen auf jeder Seite gefunden, falls hierauf Gewicht zu legen ist. Die Vagina steigt dicht vor der männlichen Oeffnung, beide von einem deutlichem Papillarfelde umgeben, zuerst grade nach der dorsalen Fläche auf, biegt dann häufig erst um die Vesicula seminalis um und bildet, wieder ventral geworden, parallel der Proglottisfläche einige Schlingen (die bei B. latus sich fast gar nicht zeigen), und verläuft endlich in leichten Biegungen nach hinten, dort gerade dorsal vom Pavillon in ein weites Receptaculum seminis sich ausbuchtend, aus

der ein enger Kanal in den Germidukt führt. — Die Eier sind 59,2 μ lang und 38,2 μ breit.

Der Seitennerv liegt an der bei B. latus bekannten Stelle, nach aussen von den Wassergefässen, die ich jederseits doppelt antraf, zwischen Nerv und Mittelfeld, und zwar selbst in den älteren Proglottiden ohne deutlich verschiedene Weite. Die Längsmuskeln sind wie bei B. latus zu Bündeln vereint. Geschichtete Kalkkörperchen sind in viel grösserer Menge als bei B. latus verbreitet, in der Rinden- und Parenchymschicht, im Mittel- und Seitenfeld. Sie erreichen eine Grösse bis zu 26,2 μ.

2. B. ditremus Creplin.[1]) (Fig. 3—6.)

Bothrioceph. ditremus Creplin, Observ. pag. 65 u. Nov. Observ. pag. 83.
„ „ Mehlis, Isis 1831 pag. 191.
„ „ Dujardin, Hist. nat. d. Helm. pag. 613.
Dibothrium ditr. Diesing, Syst. Helm. I pag. 594—5.
„ „ „ Sitz. d. Wiener Akad. 48, 1, pag. 241.
Bothr. ditremus Sograff, Bericht der kaiserl. Gesellschaft der Freunde der Naturw. in Moskau etc. Bd. 23, 1877, russisch geschriebene Abhandlung über die Kopfmuskeln der Bothriocephalen, pag. 21 bis 28, Fig. 35 Abbild. vom Scolex.

Von den 3 mir zu Gebote stehenden Exemplaren, im Dez. 1887 im Darm von Colymbus septentrionalis (Warnemünde) gefunden, war das längste 12,9 cm lang mit ca. 110 Proglottiden. Der Scolex (Fig. 6) ist etwas weniger als bei B. hians vom Körper abgehoben, jedoch bei weitem nicht so wenig wie bei B. latus. Die grösste Breite beträgt 1 mm (von der Seite), Länge $1^1/_6$ mm, Dicke (von der Fläche) $^1/_2$ mm. Vorn erhebt sich bei einem Exemplar ein ganz kleiner spitzer Buckel, die beiden andern waren vorn ziemlich rund. Die beiden dorsoventralen Gruben laufen nicht ganz so allmählich wie bei B. latus aus. Creplin fand collum depressum utplurimum capite brevius et cum hoc continuum; ich bemerkte die Gliederung schon am Ende der Gruben. 15 mm hinter dem Kopf sind die Proglottiden $1^3/_4$—2 mm breit, $^3/_4$ mm lang. Im mittleren Teile nehmen 20 Proglottiden $34^1/_2$ mm ein, im hinteren $40^1/_2$ mm; die

[1]) v. Linstow gibt in seinem „Compendium" als Autornamen Diesing an, wohl dadurch veranlasst, weil dieser den Gattungsnamen in Dibothrium umändert und seinen eigenen Namen als Autornamen hinzufügt (im Systema helm.). Da man jetzt von der Bezeichnung Dibothrium allgemein Abstand genommen hat, so muss der erste Autorname beibehalten werden; darnach ebenfalls wieder aufzunehmen: B. dentriticus Nitzsch B. fissiceps Crepl., B. labracis Dujard. (statt . . . . . Dies.). B. belones will Lönnberg allerdings in Ptychobothrium belones umwandeln.

längste mass $2^1/_4$ mm; die grösste Breite war $2^1/_3$ mm; die hinterste Proglottis war gegabelt.

Schon 15—16 mm hinter dem Kopf findet man beschalte Eier (58,6 μ lang und 35,5 μ breit). Die Geschlechtsorgane sind ganz nach dem Typus von B. latus gebaut. 101 μ grosse Hoden sind ungefähr an 380—390 in jeder Proglottis (auf dem Querschnit ca. 18, auf dem Sagittalschnitt ca. 20); im Mittelfeld findet man sie auch und zwar im Vorderteil jeder Proglottis; der Cirrus ist nämlich überall etwa $^2/_5$ der Proglottislänge vom vorhergehenden Gliede entfernt, und den dadurch entstehenden Raum nehmen in dem Mittelfeld Hoden ein, ca. 24. Der Cirrus ist 282 μ lang und 164 μ breit; das denselben durchlaufende Vas deferens ist stark geschlängelt. Dotterstocksbläschen sind ca. 3000 vorhanden (sagittal ca. 43, quer ca. 36); sie sind von ovaler Form, 90,9 μ lang und bis 54,5 μ breit. Ein meistens sehr stark gefülltes Dotterreservoir ist ebenfalls hier vorhanden. Der Keimstock sendet nach vorn zwei Hörner (Fig. 4), die hintern Flügel vereinigen sich bisweilen hinten in der Mitte, so ein umschlossenes Feld bildend, in welchem, von der Fläche gesehen, die Vereinigung der Geschlechtsgänge stattfindet. Die Schalendrüse ist auch hier nur wenig ausgebildet. Die Vagina ist im Anfangsteil nicht so geschlängelt wie bei B. hians; auch hier findet sich ein ziemlich weites Receptaculum seminis. Uterus-„hörner" waren jederseits bis 7 vorhanden. — Auf etwas vielleicht nicht Unwichtiges will ich noch aufmerksam machen. Bei allen Proglottiden, die ich daraufhin untersuchte, sowohl von B. hians, als auch von B. ditremus und dem folgenden B. dendriticus (cf. Fig. 1, 4, 7) fand ich, dass, wenn die Vagina von der rechten Seite aus in den Germidukt mündete, dann an der Uterusmündung die Vagina zur linken vorbeizog, und umgekehrt: wenn von der linken, dann rechts vorbei. (Die Einmündung der Vagina in den Germidukt ist jedoch nicht regelmässig abwechselnd rechts und links, sondern ganz unregelmässig abwechselnd). — Auch bei B. ditremus sind deutliche Papillen um die Geschlechtsöffnungen vorhanden.

Nerv und Wassergefäss haben dieselbe Lage wie bei B. latus, auch die Muskulatur ist dieselbe, nur dass ich die Längsmuskeln gar nicht oder sehr wenig zu Bündeln geordnet antraf.

3. **B. dentriticus Nitzsch.** (Fig. 7—8).

Bothr. dentriticus Nitzsch, Ersch und Gruber Encycl. 12, pag. 97.
„ „ Creplin Nov. Observ. pag. 86.
Dibothr. denditricum Diesing, Syst. Helm I pag. 586—7.
„ „ „ Sitz. d. Wiener Akad. 48,1, p. 236.

Mir stand ein ca. 42,5 cm langes kopfloses Exemplar, noch von Creplin herrührend, mit der eigenhändigen Bezeichnung: B. ditremus aus Larus canus zu Gebote. Bis jetzt sind in der Litteratur als Wirte von B. ditremns ausser 2 Mergusarten und Colymbus septentrionalis nur Larus argentatus angegeben, während in 3 übrigen

(so auch in Larus canus) der von Nitzsch B. denditricus genannte Cestode gefundenen wurde. Dass ich es ebenfalls mit dieser Art zu thun hatte, dafür zeugte nicht nur die Grösse des Tieres, die mit der früher gefundenen (10,5—40,6 cm) übereinstimmt, sondern auch namentlich die Eigentümlichkeit, die dem Tiere den Namen „dentriticus" gebracht hat, in den reifen Gliedern bildet nämlich der Uterus „eine schöne dendritische Figur" (Nitzsch). Creplin erwähnt ausdrücklich dies bei B. ditremus nicht bemerkt zu haben. Was den Umstand anbetrifft, dass von Nitzsch bothria marginalia[1]) angegeben

---

[1]) Marginale Gruben kommen wahrscheinlich bei keinem Bothriocephalus vor. Leuckart (Paras. d. M. pag. 864) vermutet dies ebenfalls. Lönnberg gibt ihnen bei seiner Diagnose direkt dorsoventrale Gruben, ohne jedoch der Frage näher zu treten. — Angegeben sind marginale Gruben von Rudolphi in seiner Entoz. Hist. für alle ihm bekannten Bothriocephalen s. str., für die er überhaupt die Grubenlage angibt (mit Ausnahme von B. rugosus), nämlich für B. claviceps, proboscideus, infundibuliformis, granularis, fragilis, punctatus, rectangulus, in seiner Synopsis für B. crassiceps, von Bremser für B. latus, von Creplin für B. fisscieps, von Nitzsch für B. dendriticus, von delle Chiaje für B. gracilis, von Dujardin für B. belones, von Molin für B. sulcatus und longicollis, von Leidy für B. speciosus, von Olsson für B. angusticeps. Von diesen 17 sind bis jetzt schon 9 als mit dorsoventralen Gruben versehen erkannt, nur von B. sulcatus, longicollis, dendriticus, fissiceps, speciosus, angusticeps, crassiceps, gracilis ist dies noch nicht erwiesen, sie sind überhaupt (mit Ausnahme von B. crassiceps) nicht wieder gefunden und deshalb nicht wieder untersucht worden. B. sulcatus und longicollis haben einen langen Hals, sodass leicht Irrtum möglich gewesen ist (wie bei B. latus). Der von Molin und Wagener abgebildete Kopf von B. crassiceps hat meiner Ansicht nach dorsoventrale Gruben, wie sie auch F. S. Leuckart direkt angibt und abbildet. Die Abbildung von B. gracilis, die delle Chiaje geben soll, habe ich nicht gesehen, doch wird bei dieser kleinen „4 Linien langen und ¼ Linien breiten" Form Irrtum auch nicht auszuschliessen sein (vielleicht ist sie larval, da sie im Darm eines Oktopoden, Loligo vulgaris, gefunden wurde). Dasselbe möchte von dem „½ Linien langen, $^1/_{10}$ Linien breiten Kopf des 1½ Zoll langen" B. speciosus gelten, von dem Leidy keine Abbildung bringt. Von B. angusticeps bildet Olsson das einzige Exemplar, das er unversehrt, mit Kopf erhielt, ab, jedoch kann man an ihm auch nicht mit Bestimmtheit marginale Gruben erkennen, da eine Drehung in den vordersten Proglottiden vor sich gegangen zu sein scheint. Das ist auch vielleicht zur Erklärung der Angaben über B. fissiceps und B. dendriticus anzunehmen; von beiden liegen jedoch keine Abbildungen vor. Ersterer ist nur in einigen („aliquot") intakten Exemplaren von Creplin (in Sterna hirundo) gefunden. Als Erklärung überhaupt für die irrtümlichen Angaben ist auch wohl anzunehmen, dass die 4 Flügel der dorsoventralen Gruben stark nach der Seite gekrümmt vorgefunden werden können, wenn zufällig in diesem Kontraktionszustande abgetötet wurde, sodass dadurch allerdings leicht marginale Gruben vorgetäuscht werden, namentlich wenn der Kopf wenig abgesetzt und der Hals lang ist, respektive die ersten Glieder wenig breit sind. Man beachte auch Diesing's Diagnose für B. folium: bothria in capite marginalia, spectato corpore lateralia.

sind, so konnte ich dies natürlich bei meiner kopflosen Form weder bestätigen noch zurückweisen. Am Anfang derselben, es mochten höchstens 2 cm davon fehlen, zeigte sich schon die Gliederung (Nitzsch gibt an, dass der Hals 2—3 mal so lang als der Kopf war). Im ganzen zählte ich 307 Proglottiden. Die ersten 130 nahmen $6^1/_4$ cm ein, die vordersten von diesen waren $^3/_4$ mm, die letzten $6^1/_4$ mm breit. Etwas weiter nach hinten fand ich die grösste Breite von $7^1/_4$ mm, bei einer Proglottislänge von $1^3/_4$ mm. In der Mitte massen 50 Glieder 11 cm, die ersten von diesen waren 1 mm, die letzten 5 mm lang. In den letzten 15 cm waren die längsten Proglottiden bis 6 mm ($1^1/_2$—2 mm breit), hier auch erst war die erwähnte Uterusform zu sehen.

In den Geschlechtsorganen (cf. Fig. 7 u. 8) wiederholt sich der Typus von B. latus. Es finden sich ca. 470 Hoden, die 94,5 μ gross sind; ca. 30 von ihnen finden sich in dem Raume zwischen Cirrus und vorhergehender Proglottis im Mittelfeld, der auch hier grösser ist als bei B. latus, aber kleiner als bei B. ditremus (selbst bei den längsten hintern Gliedern nur etwas über $^1/_3$ der Praglottislänge, gewöhnlich nur $^1/_5$ derselben). Samenblase und Schlängelungen des Vas deferens durch den 327 μ breiten und 409 μ langen Cirrus sind wie bei B. ditremus, ebenso die Grösse der Dotterstocksbläschen, von denen jedoch nur ca. 2200 vorhanden sind, und die ausser im Seitenfelde auch an der Grenze zweier Glieder im Mittelfelde liegen, was ich unter den nach dem Typus von B. latus gebauten nur noch bei B. ditremus fand. (In Schistocephalus dimorphus fand Kiessling (Archiv f. Naturg. 1882, Bd. 48) sie sogar über das ganze dorsale Mittelfeld und den grössten Teil des ventralen verbreitet). Ihre beiderseitigen Sammelgänge buchten sich bei ihrer Vereinigung stark aus; der Hauptsammelgang bildet kurz vor der Einmündung in den Germidukt ein weniger weites Dotterreservoir. Die bei voriger Art erwähnten vorderen Ausläufer des Keimstockes sind hier nicht so stark ausgebildet, die hintern Flügel nähern sich einander zwar sehr, eine Vereinigung aber habe ich nicht bemerkt. Die Schalendrüse ist, wenn auch nur schwach entwickelt vorhanden Vagina mit Receptaculum seminis, dessen enger Ausführungsgang sich in den ziemlich langen Germidukt ergiesst. Von Uterus konnte ich bei den geschlechtsreifen Gliedern nur die zwei letzten Drittel genau verfolgen, soweit wie Fig. 7 zeigt, doch scheinen dieselben Verhältnisse wie bei B. ditremus vorzuliegen. Bei den ältesten Gliedern geht die bei den mittleren, allerdings nicht so schön wie bei B. latus sich findende Rosettenform dadurch verloren, dass die Länge der Proglottis auf Kosten der Breite grösser wird, ein Vorgang, dem auch der Uterus folgen muss; die Schlingen werden dadurch mehr von einander entfernt. Deutlich nahm ich ihrer jederseits 8—9 wahr (Fig. 8).

Sonst wie bei B. ditremus.

4. B. punctatus Rud. (Fig. 9—12).

Bothrioceph punctatus Rudolphi, Ent. Hist. III pag. 50, Synops. pag. 138 u. 475.
„ „ F. S. Leuckart, Zool. Bruchst. I, pag. 40 u. 64, tab. 1 fig. 16, tab. 2 fig. 40.
„ „ Nitzsch, l. c. pag. 97.
„ „ Drummond, Charlesw. Mag. of nat. hist. II, pag. 574.
„ „ Eschricht, Isis 1839, pag. 344.
„ „ „ Nov. Act. IXX Suppl. II, pag. 77u. 59, tab. III fig. 17—28.
„ „ Siebold, Wiegmanns Arch. 1842, 2, pag. 306.
„ „ Dujardin, l. c. pag. 617
„ „ Bellingham, Ann. of. nat. hist. 14, pag. 254.
„ „ v. Beneden, Bullet. Acad. Belg. 16, 2, pag. 278.
„ „ „ Mem. „ „ 15, pag. 161 tab. 21.
„ „ Spen. Cobbold, Transact. Linn. Soc. 22, pag. 157.
Dibothr. punctatam Diesing, Syst. Helm. I, pag. 593—4 (hier auch die Litteratur vor Rudolphi aufgezählt).
„ „ Diesing, Sitz. d. Wien. Akad. 13, pag. 579.
„ „ Leidy, Proceed. Acad. Philad. VII, pag. 444, VIII, pag. 46.
„ „ Molin, Denkschr. d. Wien. Akad. 19, pag. 235. .
„ „ Diesing, Sitz. „ „ „ 48, pag. 240.
Bothrioceph. punctatus Sograff, l c. fig. 7 11.
„ „ Niemicc, Untersuchungen über das Nervensystem der Cestoden, Aus dem Zool. Institut Wiens VII, tab. I fig. 4 (Scolex).
„ „ Carus, Prodr. Faunae Med. pag. 120.
„ „ Lönnberg, Bidrag till kännedomen om i Sverige förekomande Cestoder, in: Bihang till k. svenska vet Akad. Handl. B. 14, Afd. IV, No. 9, pag. 32—34.
„ „ Monticelli, Elenco degli Elmenti studiati a Wimereux nella primavera del 1889, in: Bullet. scient. de la France et de la Belg. T. 22, pag. 428.

Das Material rührte her aus mehreren im Jahre 1888 bei Warnemünde gefangenen Exemplaren von Cottus scorpius und aus Rhombus maximus (unbek. Herkunft).

Ueber das Aeussere ist schon genügendes bekannt. Die wechselnde Länge des Kopfes erwähnt namentlich Niemiec; ich fand sie von fast 3 mm (aus Rhombus max.) bis $^{3}/_{8}$ mm (aus Cottus

scorpius), jedoch ist daraus nicht auf verschiedene Arten zu schliessen; meistens ist der Kopf etwas breiter als der Anfangsteil der Strobila; auf Querschnitten durch seinen hintern Teil sieht man an der Seite schon den eigentlichen Bandwurmkörper, ungefähr vom letzen Drittel des Scolex an (Fig. 10 A u. B). Das hintere Ende der Gruben ist meistens nicht geschlossen, beide Flügel enden frei. — Je nach dem Kontraktionszustande findet man schmale oder breite, quadratische oder sehr kurze Proglottiden, letzeres sogar in dem Masse, dass Lönnberg sie als „rugosae" bezeichnen konnte.

Das Charakteristischte dieser Form ist die Lage der männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnung auf der einen, der Uterusmündung auf der andern Fläche. F. S. Leuckart schon sah in der Mitte der grösseren Glieder an den Ovarien (wofür er den Uterus hielt) ganz kurze aber deutliche Zäpfchen; „gewiss männliche Geschlechtsteile." Diesing sagt in Syst. Helm: aperturae genitales, feminea et mascula, in articuli singuli latere oppositae. v. Beneden hat das, was man an Totalpräparaten sehen kann, ziemlich genau abgebildet, doch manches falsch gedeutet. Die eng zusammenliegenden Schlingen des Vas deferens hielt er für den Hoden, das Dotterresevoir für die Dotterdrüse selbst; er sagt, dass er den Uterus sich habe entleeren sehen, fügt aber nicht hinzu, wo dessen Mündung liegt, sodass man schliessen muss, dass er alle 3 Oeffnungen als auf einer Fläche sich befindend annahm. Wohl infolgedessen gibt Diesing in Sitz. d. Wien. Akad. l. c. nur aperturae genitales laterales an; ebenso auch Olsson; erst bei Lönnberg finden wir aperturae genitales ventrales, medianae, apertura uteri dorsalis.

Es sind ca. 76 Hoden vorhanden, die nur 40,8 μ gross sind, also viel weniger und kleiner als bei den vorigen Arten. Das aus ihren Ausführungsgängen hervorgehende Vas deferens liegt nicht median, sondern seitlich vom Cirrus und zwar unregelmässig abwechselnd rechts und links (z. B. rechts, r., r, l, l., r.). In noch nicht mit Eiern gefüllten Gliedern (Fig. 12) nimmt es einen ziemlich umschriebenen Platz von ovaler Form ein, der vor der Fläche gesehen, ungefähr drei mal so lang ist als der Cirrusbeutel und zwei mal so breit. Bei älteren ist es etwas weniger zusammengedrängt, bis an oder unter den Uterus und Keimstock gezogen. Der Cirrus ist ziemlich klein, höchstens bis 100 μ lang und $1/2$ mal so breit; eine Samenblase ist nicht vorhanden, das zuletzt enger gewordene Vas deferens geht direkt in den Cirrus hinein und zieht mit wenigen Windungen durch dasselbe hindurch, um median auf der Fläche zu münden Dotterstockbläschen gibt es hier im Gegensatz zu den vorigen Arten wenig, ca. 490 (auf dem Querschnitt ca. 70, auf dem Sagittalschnitt ca. 7); sie sind teils rund, teils oval; wenn das erstere, so ist ihr Durchmesser 30—40 μ; wenn oval, so sind sie länger, aber weniger breit. Auf der Uterusöffnungsfläche ist eine schwache Verbindung zwischen den Dotterstockbläschen der einen mit der andern Seite; nicht so auf der andern Fläche. Fast in jeder Proglottis, nach hinten in der Nähe des Eierstocks, findet

man einen Dotterstocksfollikel sehr viel mal grösser als die übrigen (cf. Fig. 9). Es ist immer der am meisten nach der Mitte befindliche, und zwar entweder ventral oderdorsal, rechts oder links, ganz unregelmässig abwechselnd. Die Vereinignng der Ausführungsgänge zu einem einzigen geschieht nicht schon im Rindenteile, sondern kurz vor dem meist stark gefüllten Dottersack, der mitten im Parenchym dorsal vom Keimstock gelegen ist, es kommen von der dorsalen und ventralen Fläche, von rechts und links die schon etwas stärkeren Kanälchen zusammen. Der Keimstock ist, von der Fläche aus gesehen, ziemlich bisquitförmig, von der Seite aus schwach nach der Genitalöffnungsfläche gebogen (Fig. 9) und an beiden Enden und in der Mitte verdickt. Aus der Mitte geht der Germidukt nach der Genitalöffnungsfläche und etwas nach vorn, wendet sich dann gleich nach der Seite um und bildet eine starke Erweiterung, aus der ein enger, ganz kurzer Gang in die eng daran liegende Erweiterung der Vagina mündet. Die Vagina zieht von ihrer äussern Mündung dicht an den Cirrus in ganz wenigen Biegungen nach der Uterusfläche hin, geht vor dem Germidukt vorüber und bildet dann die erwähnte Erweiterung, die nicht als Receptaculum seminis, sondern als Vereinigungsstelle von Sperma und Ei aufzufassen ist. Der Germidukt geht von hier nach der Genitalöffnungsfläche, dann nach der Seite, wo er gleich darauf den aus dem Dottergang hervorgehenden Kanal aufnimmt, ist hierauf von wenigen Schalendrüsenzellen umgeben, zieht nach der Uterusfläche und von da nach der andern Seite und bildet hier einige Schlingen, die wenig nach der andern Seite hinüberreichen. Dann mündet er in einen schon bei jungen Proglottiden vom übrigen Teil des Eihälters abgesetzten Raum, den man als eigentliche Uterushöhle bezeichnen kann. Aus dieser geht eine Öffnung nach der Fläche, die der Cirrusmündung entgegengesetzt ist. Bei jungen, nicht kontrahierten Gliedern liegt diese Höhle (Fig. 12) im vorderen Teil und deckt den in der Mitte oder noch weiter nach hinten gelegenen Cirrus nicht, der Uterusgang macht eine einzige Biegung nach der dem Vas deferens entgegengesetzten Seite. Später wird der Uterussack durch die Füllung immer grösser und kann bis zum Ovarium hinanreichen.

Es ist noch die Frage zu erörtern, ob die Uterusöffnungs- oder Geschlechtsöffnungsfläche mit derjenigen zu vergleichen ist, welche bei B. latus die drei Öffnungen trägt, ob also der Uterus oder der Cirrus ventral mündet. Lönnberg nimmt das letztere an, ebenso für B. belones (Ptychobothrium belones Lönnberg). Aber man muss berücksichtigen, dass der Keimstock bei B. latus ventral liegt, hier bei B. punctatus müsste er nach Lönnberg's Meinung dorsal liegen, da er nach der Uterusfläche hin sich befindet. Bei B. latus geht der Germidukt dorsal, liegt die Schalendrüse ebenfalls dorsal, und der Nerv sowie das Wassergefäss, wenn nicht in der Mitte, so etwas mehr ventral; hier aber liegen Germidukt und Schalendrüse nach der Cirrus-, Nerv und Wassergefäss nach der

Uterusfläche. Man berücksichtige auch, dass bei denjenigen Bothriocephalen, bei denen marginale Geschlechts- und flächenständige Uterusöffnung bekannt sind, diese letztere als ventral bezeichnet wird, auch von Lönnberg. Von der verwandten Gattung Triaenophorus zeigt die früher allein bekannte Art Triaenoph. nodulosus dieselben Verhältnisse, bei den von ihm selbst gefundenen und benannten Triaenophorus anguillae (aus Anguilla vulg.) fand Lönnberg entgegengesetzte Mündungen und bezeichnete auch hier wie bei B. punctatus die Uterusöffnung als dorsal. Soviel sieht man, dass die Uterusöffnung immer flächenständig ist und nur die Geschlechtsöffnungen ihren Platz wechseln, wenigstens von der Fläche nach der Seite. Warum nimmt man nun nicht an, dass sie von der einen Fläche um den Rand herum nach der andern wandern? Bei den Trematoden findet man (meistens) dorsale Vaginal- und ventrale Uterusöffnung (und allerdings auch ventralen Cirrus). Der Vergleich liegt doch näher, dass auch bei einigen Cestoden dorsale Vagina (und allerdings auch Cirrus) und ventrale Uterusöffnung vorhanden ist. Phylogenetisch müsste man dann bei den Cestoden ein Wandern der Begattungsöffnungen von der dorsalen Fläche nach dem Rande und von da nach der ventralen Fläche annehmen.*)

Die Eier sind 57,2 μ lang und 39,4 μ breit. Die Längsmuskeln sind zu stärkeren Bündeln vereinigt. Kalkkörperchen fehlen.

5. B. claviceps Rud. (Fig. 13—16).

Bothrioceph. claviceps Rudolphi; Ent. Hist. III, pag. 37, Synops. pag. 136 und 472.
,, ,, F. S. Leuckart, l. c., I, pag. 49, tab. II, fig. 28.
,, ,, Nitzsch, l. c., 12, pag. 97.
,, ,, Dujardin, l. c., pag. 618.
,, ,, Bellingham, l. c., XIV. pag. 25.
,, ,, Siebold, Lehrb. d. vergl. Anatomie, pag. 147.

*) Saint Remy (Revue biologique du Nord de la France 1890, No. 7, pag. 249–260) fand in Caryophyllaeus mutabilis männliche und weibliche Geschlechtsöffnungen auf einer Fläche und den Uterus durch einen kurzen engeren Kanal mit der Vagina nicht weit von ihrem Ende verbunden. Diesen Canalis utero-vaginalis hält er für das Ende des Laurer'schen Kanals und den Uterus und Ovidukt für dessen grösseren Teil (pag 257). Die Thatsache selbst kann ich nach den von mir verfertigten Präparaten bestätigen, Saint Remy scheint sich aber in der Funktion des Laurerschen Kanals zu irren. Da ich auch bei dieser Form die Vagina zwischen Keimstock und Genitalöffnungsfläche vorbeiziehen sehe, ferner auch die Schalendrüsenzellen mehr nach dieser Fläche hin antreffe (um den ersten Teil des Ovidukts, während Saint Remy sie erst um den eigentlichen Uterus bemerkte), so sind vielleicht auch hier dorsale Geschlechts- (und zugleich Uterus-)Oeffnungen anzunehmen, oder wenigstens ist die Sache so zu erklären, dass sie auf derjenigen Fläche münden, welche der bei B. latus als Geschlechtsöffnungsfläche bekannten entgegengesetzt ist; man muss sich nämlich bei den, wie mir scheint, radiär gebauten Cestoden von einer streng durchgeführten Anwendung von dorsal und ventral hüten.

Dibothrium claviceps Diesing, Syst. Helm. I, pag. 589 (hier auch die Litteratur vor Rudolphi aufgeführt).
„ „ „ Sitz. d. Wien. Akad. 13,2, pag. 578.
„ „ Molin, „ „ 38, pag. 8.
„ „ Diesing, „ „ 48, pag. 241.
Bothriocephalus claviceps Olsson, Lunds Unio, Årsskrift III, pag. 56.

Ueber diesen nach dem Typus von B. punctatus gebauten Wurm, den ich wiederholt im Darm hiesiger Aale antraf, finden wir bei den früheren Beobachtern mehrfach unrichtige Angaben. Rudolphi und auch Leuckart gaben seitenständige Gruben an, nach Molin und Olsson sind sie vielleicht dorsoventral. Molin gibt ferner an, „aperturas genitales orbiculares, alternas" an seinen bis 97 cm langen Exemplaren beobachtet zu haben. Mir standen bis höchstens 12 cm lange Exemplare aus Anguilla vulgaris zur Verfügung, an denen ich flächenständige Geschlechtsöffnungen bemerkte; sollte Molin seine Beobachtung vielleicht an der allerdings ziemlich langen, in Anguilla vulgaris viel häufiger und zahlreicher als B. claviceps (und zusammen mit diesem!) vorkommenden Tänie gemacht haben, für die jene Angabe passt? Allerdings will auch Olsson diese Beobachtung an 9 cm langen Exemplaren gemacht haben, ebenso Nitzsch. Siebold gibt an, dass beide Geschlechtsöffnungen flächenständig sind, von der Uterusöffnung sagt er nichts. Dujardin fand „l'orifice génital au milieu des articles"; seiner Beschreibung nach hat er jedoch die Uterusöffnung gesehen.

Ich fand dorsoventrale Sauggruben; vorn war der Scolex stumpf abgerundet oder ringförmig verbreitert, doch so, dass über diese vordere Fläche eine Furche zieht, wodurch dieselbe, von oben gesehen, ein etwas bisquitförmiges Aussehen erhält (Fig. 16). Der Scolex ist wenig breiter als die ersten Proglottiden, bis $^1/_2$ mm, und je nach der Contraktion $^1/_2$—$1^1/_5$ mm lang. Die gleich hinter ihm beginnenden Proglottiden sind, wenn nicht kontrahiert, $^1/_4$ oder $^1/_5$ so lang als der Scolex. Die geschlechtsreifen Gleder sind 2 mm breit und $^1/_2$—$^3/_4$ mm lang; man bemerkt an den Gliedern häufig sekundäre Teilung, wie bei B. punctatus; dadurch wohl wird bewirkt, dass der Rand des vorhergehenden über das nachfolgende Glied sich nicht erhebt, höchstens deutet eine rings herumgehende Furche die Grenze an, wie es auch bei B. punctatus der Fall ist.

Bei der Beschreibung brauche ich nur das von der vorigen Art Abweichende anzugeben. Ca. 56 Hoden, die 36,7—47,5 μ gross sind. Cirrus (Fig. 13 u. 14) verhältnissmässig klein, bis 109 μ lang und 64 μ breit. Dotterstöcke ebenfalls gering an Zahl, ca. 462. Kurz vor dem Dottersack vereinigt sich das rechte und linke Sammelrohr. Hier fehlt der bei B. punctatus erwähnte grosse Dotterstocksfollikel im Mittelfeld; auf der Cirrusfläche ist keine Trennung zwischen den beiderseitigen Drüsen, was sich ventral zwar auch, aber weniger deutlich zeigt. Die Schalendrüsenzellen liegen hier enger zusammen und heben sich deshalb deutlicher hervor, wie bei voriger Art. Ihre

Lage ist ziemlich an derselben Stelle, wie sie Monticelli für B. belones angiebt (Elenco degli Elmenti etc. tav. 22, Fig. 8), d. h. ziemlich lateralwärts. Germidukt ohne Erweiterung, Vagina ebenfalls ohne Receptaculum seminis, höchstens zeigt sie sich etwas am Ende erweitert. Die meisten Schlingen des Uterus liegen auch hier auf der dem Vas deferens entgegengesetzten Seite. Sehr grosse Uterushöhle, häufig fast kugelrund.

Ausser kleineren Exkretionsgefässen im Rindenfelde waren konstant zwei Hauptgefässe in der Parenchymschicht zu sehen, die mit einander innerhalb der Proglottis selbst kommunicieren (Fig. 15). Zwischen beiden liegt jederseits der Nerv. — Die Längsmuskeln sind nicht in Bündeln geordnet.

6. B. infundibuliformis Rud. (Fig. 17—18).

Bothriocephalus infund. u. proboscideus Rudolphi, Ent. Hist. III, pag. 46 und 39, Synops. pag. 137, 472 u. 473.
„ „ „ F. S. Leuckart, l. c., I, pag. 38—42, tab. I, fig. 14, 18 und 19.
„ „ „ Nitzsch, l. c. 12, pag. 97.

Bothrioc. Salmonis Umblae Kölliker, Müllers Archiv 1843, pag. 90 bis 99, tab. VII, fig. 42—55.

Bothrioc. infund. u. probosc. Bellingham, l. c. 14, pag. 252 u. 253.
„ „ „ Dujardin, l. c. pag. 615 u. 616.

Bothrioc. du Saumon (Bothr. probosc.) Blanchard, Ann. d. sc. nat. 3. sér. XI pag. 116—118, X, tab. XII, fig. 8.

Dibothr. inf. u. probosc. Diesing, Syst. Helm. I, pag. 520 u. 521 (hier auch d. Litteratur v. Rudolphi aufgeführt).
„ „ „ Diesing, Sitz. d. Wiener Akad. 13, pag. 578.
„ „ „ 48, pag. 242.

Bothr. proboscideus Olsson, l. c. III, pag. 53, tab. II, fig. 45—47.
„ „ v. Willemoes-Suhm, Z. f. w. Z. 23, tab. 17, fig. 8 u. 10.
„ „ Knoch, Bullet. Acad. impér. St. Pertersb. IX pag. 290—314.
„ „ Sograff, l. c. fig. 15 u. 16.
„ „ Cobbold, Entozoa of man etc. pag. 468 u. 469.
„ „ Zschokke, Recherches sur l'organ. etc. (Arch. biolog. tome V, 1884, pag. 21—25, tab. 9 fig. 3.
„ „ „ Parasitenfauna von Trutta salar pag. 184.

Bothr. suecicus Lönnberg, l. c. pag. 35—36.

Die beiden Rudolphi'schen Arten B. proboscideus und infundibuliformis hat Zschokke unter dem Namen B. infundibuliformis zusammengezogen, was ich nach meinen Beobachtungen als berechtigt ansehen muss. Die Unterschiede, die Rudolphi an in verschiedenen Kontraktionszuständen getödteten Tiere herausfand, kann man im Leben auch an einem und demselben Tiere bemerken. Die zur Unterscheidung angegebenen Verschiedenheiten können desshalb nicht als specifische betrachtet werden. Leuckart gibt eine sehr eingehende Beschreibung, um eine Auseinanderhaltung zu ermöglichen, muss aber trotzdem Ausnahmen und Übergänge von der einen zur andern Form zugeben. Berichtigt hat er aber schon die Angabe Rudolphi's, dass marginale Gruben vorhanden sind, sie sind dorsoventral gestellt. — Dass auch B. Salmonis Umblae Kölliker, dessen Embryonalentwickelung Kölliker beschäftigte, zu unserer Art gehört, geben Knoch und Schauinsland (Embryonalentwickel. der Bothriocephalen, in: Jen. Zeitschrift f. Naturg. 19, Jena 1885 pag. 521) an; beide hatten in ihren Untersuchungen über die Eier und deren Entwickelung nichts differentes gefunden, was nicht auf nicht vollständige und genaue Beobachtung zurückgeführt werden konnte: andere Beobachter haben den in Salmo Umbla (S. salvelinus L.) gefundenen Bothriocephalus direkt als B. infundibuliformis angesehen, was auch richtig sein dürfte.

Über die Geschlechtsorgane wusste man lange nichts zu berichten. Erst von Zschokke erhalten wir eine kurze Beschreibung, wonach die Übereinstimmung mit B. latus ziemlich gross ist. Später brachte Lönnberg einen Bericht über die von ihm in Lachsarten gefundenen Bothriocephalen, die sonst in ihrem Äussern mit B. infundibuliformis übereinstimmten, aber marginale*) Geschlechts- und ventrale Uterusöffnungen hatten. Er glaubte deswegen, für sie eine neue Art kreiren zu müssen, und benannte sie B. suecicus; jedoch führt er dabei an, dass sie vielleicht nur eine durch klimatische Verhältnisse(!) bedingte Abart seien. Da ich aber nun an Meerforellen (Trutta trutta) und Lachsen (Salmo salar), die bei Warnemünde, z. T. in der Nordsee gefangen waren, unter andern auch an einem von Rudolphi selbst gesammelten und bestimmten Exemplar die marginalen Öffnungen gefunden habe, so ist die Art B. suecicus nicht beizubehalten und die Angaben Zschokke's sind auf nicht genaue Beobachtungen zurückzuführen, (wenn ihm nicht eine neue Art vorgelegen hat, was aber unwahrscheinlich ist, da die sonstigen Angaben über das Äussere so genau stimmen).

F. S. Leuckart gibt als grösste von ihm gefundene Länge des Tieres 129 cm. (4 Fuss an), Bellingham fand 32 cm., Lönnberg 25 cm. Das grösste der von mir gefundenen untersuchten

---

*) Dass Lönnberg statt der sonst gebräuchlichen, sehr unbestimmten Bezeichnung „lateralis“ entweder „ventralis“ oder „dorsoventralis“ anwendet, kann man nur billigen, nicht aber, dass er nun statt „marginalis“ — „lateralis“ sagt. Wie viele Missverständnisse können dadurch entstehen!

Exemplare aus Salmo salar und Trutta trutta war 27 cm. lang (wenig kontrahiert).

Ca. 300 Testikel, bis 72 μ gross, nehmen die Parenchymschicht ein bis fast an die Medianebene und nach den Seiten bis zum Lateralnerven sich erstreckend. Die Samenkanälchen verlaufen nach dem dorsalen Teil der linken Seite der Parenchymschicht, von wo (Fig. 17) das aus ihnen entstehende, anfangs enge, später weite Vas deferens in vielfachen Schlingen, die jedoch immer dicht neben einander liegen, nach dem linken Rande zieht, kurz vor dem Cirrus enger wird und in ziemlich gerader Richtung denselben durchsetzt. Der Cirrus ist ca. 255 μ lang und mündet, mit der Vagina, immer am linken Rande der Proglottis (Uterusöffnung als ventral gelegen gedacht) in eine Geschlechtskloake; diese liegt zwischen ersten und zweiten Drittel des Randes (Fig. 18). Die Dotterstocksfollikel sind von sehr unregelmässiger Gestalt, bald rund, bald oval, bald ausgestreckt und gelappt; kleinere wechseln mit grösseren in unregelmässiger Weise ab, ihre Zahl zu bestimmen würde deswegen von geringem Wert sein. Die Angabe Zschokke's, dass sie rechts und links von der Vagina liegen, kann ich nicht erklären; wohl aber ist zu bemerken, dass sie sich nicht an der bei den vorigen Arten bekannten Stelle, zwischen Längsmuskeln und der sogenannten Subcuticula befinden, sondern zwischen den Längsmuskelbündeln selbst, die in nicht zu grosser Zahl (bis 29 auf der Fläche) und in geringer Grösse vorhanden sind. Die grösseren Ausführungsgänge vereinigen sich erst, von allen Seiten kommend, im Parenchym ziemlich in der Mitte und oberhalb des Keimstocks mit einander, um dann einen nicht grossen Dottersack zu bilden, der einen kurzen Gang zum Germidukt sendet. Der Keimstock ist langgestreckt bisquitförmig, von der Seite aus gesehen dorsalwärts ein wenig gekrümmt; der Germidukt, etwas nach der dem Cirrus entgegengesetzten Seite verlaufend, nimmt die Vagina dorsal und hinter dem Keimstock auf, dann an seiner ersten dorsalen Umbiegungsstelle, wo sich auch die Schalendrüsenzellen befinden, den Dottergang. Er verläuft dann mehr auf der dorsalen Fläche in nicht vielen Windungen nach vorn und mündet in die Uterushöhle. Diese ist nicht rund, wie bei B. punctatus und B. claviceps, sondern nach beiden Seiten spitz ausgezogen; auch bei stärkerer Füllung verschwinden diese Spitzen nicht ganz. Die Mündung der Uterushöhle liegt genau in der Medianlinie. — Die Vagina mündet in die Genitalkloake vor und meist ventral vom Cirrus, doch auch manchmal dorsal. Sie läuft, sehr wenig gekrümmt, nach hinten und hat kurz vor ihrer Einmündung in den Germidukt eine ziemlich dicke Wandung (Schleimdrüsenzellen?). — Eier 54,5 μ lang und 40,9 μ breit.

Der linke Seitennerv verläuft etwas nach innen vom Cirrus und dorsal(!), der linke Hauptgefässstamm unterhalb des Cirrus; andere kleinere Gefässe (häufig mehr als 6 auf jeder Seite) liegen zwischen den Transversalmuskeln und den Dotterstocksfollikeln (bez. Längsmuskeln).

7. B. rugosus Rud. (Fig. 23—26).

Bothriocephalus rugosus Rudolphi, Ent. Hist. III, pag. 42, Synops. pag. 137.
" " F. S. Leuckart, 1 c. pag. 57.
" " Dujardin, l. c. pag. 617.
" " Cobbold, Transact. Linn. Society 22, pag. 158 und 159.
Dibothrium rugosum Diesing, Syst. Helm. I, pag. 591 (hier auch die Litteratur von Rudolphi aufgeführt).
" " Wagener, Naturk. verh. Haarlem XIII: pag. 93 (Larvenform).
" " " Z. f. w. Z. IX pag. 73—77, tab. V, fig. 10—12.
" " Diesing, Sitz d. Wien. Akad. 48, pag. 239 u. 240.
Bothrioc. rugosus Olsson, l. c. IV, pag. 10, tab. III, fig. 65.
? Abothrium Gadi v. Beneden, Les poissons des côtés de Belgique, leurs parasites etc. Brux. 1870, pag. 56, tab. V fig. 14, tab. VI fig. 17.
? " " Moniez, Mémoire sur les Cestodes, in: Bullet. scientif. du depart. du Nord, 1881, pag. 167—174, tab. IX fig. 1—10.
Bothrioc. rugosus Schauinsland, l. c. pag. 8—18 tab. I fig. 1—28.
" " v. Linstow, Arch. f. Nat. 1888, pag. 242—245, tab. 11 fig. 15—26.
? Abothrium rugosum Lönnberg, l. c. pag. 38—39.

Lönnberg fand in Gadus morrhua und aeglefinus 20—60 cm. lange Cestoden, die zu v. Beneden's Abbildung und Beschreibung von Abothrium Gadi passten. Der Kopf bildete ein „tuber", der bisweilen mit unregelmässigen Vorsprüngen versehen war und als Anheftungsorgan dienen konnte. Diesen Wurm vereinigte Lönnberg mit B. rugosus, indem er annahm, dass der zweigrubige Kopf des letzteren sich zu jenem „tuber" umwandelte. Er wählte nun für beide Formen die gemeinsame Bezeichnung Abothrium rugosum. Allerdings sind bis jetzt als Wirtstiere von Abothrium Gadi v. Ben. nur solche Fische angegeben, in denen auch schon B. rugosus gefunden wurde, (nur in Morrhua barbata allein Abothrium Gadi). Aber ist jene Annahme auch richtig, (und es lässt sich wohl nichts Bestimmtes nach Vergleichung der Anatomie beider Formen dagegen sagen), warum denn den gemeinsamen Gattungsnamen Abothrium einführen? Richtiger ist doch die Beibehaltung des Genusnamens Bothriocephalus, da die grubenlose Form, wenn wirklich ein Zusammenhang zwischen beiden Arten herrscht, doch aus Bothriocephalus rugosus hervorgegangen ist. Das Typische der Tiere wird doch sicher an der Form des Bothriocephalus rugosus erkannt. Sonst müsste gezeigt werden, dass diese nach gewisser Lebensdauer und Grösse ihre Gruben in den bestimmten Wirtstieren verlieren muss. Nun sind aber schon von früheren

Beobachtern Tiere von 97 cm. Länge zu B. rugosus gestellt. Mir stand nur ein ziemlich altes, noch von Creplin in Lota vulgaris gefundenes Exemplar von 36 cm. Länge zur Verfügung, dass die dorsoventralen Gruben deutlich erkennen liess (Fig. 23). Der Scolex war $1^1/_{10}$ mm lang und ziemlich vom Körper abgehoben. — In der Mitte des Tieres hatten 20 Proglottiden die Länge von zusammen 10 mm, jede also durchschnittlich $^1/_2$ mm lang.

Dujardin berichtet, dass die Geschlechtsöffnungen flächenständig sind. Aber schon Osson fand sie marginal, ebenso v. Linstow. Bei „Abothrium“ fanden Moniez und Lönnberg sie ebenfalls marginal, Uterusöffnung ventral. Da B. rugosus am meisten mit B. infundibuliformis übereinstimmt, so seien auch hier nur die Unterschiede angegeben.

Geschlechtsöffnungen mit Kloake (Fig. 24) unregelmässig am Rande abwechselnd, (z. B. rechts, rechts, links, l., r., r., l., l., r., l., auf einer andern Stelle: 5 mal rechts und dann 5 mal links etc). Olsson zeichnet sie zwischen 1. und 2. Viertel des Randes, v. Linstow zwischen 3. und 4. Viertel, ich fand sie im zweiten (Fig. 25). Cirrus 264 μ lang und 127 μ breit; das ihn durchziehende Vas deferens habe ich fast ganz grade gefunden, v. Linstow erwähnt und zeichnet viele Schlingen. Die Vagina geht etwas vor dem Cirrus und etwas dorsal von ihm vorüber. Zwischen den Hoden zweier Proglottiden findet keine Trennung statt. Die Dotterstocksfollikel liegen auch hier zwischen den Längsmuskeln (Fig. 26), dringen aber auch schon teilweise über die Transversalmuskeln hinaus in die Parenchymschicht hinein. Wohl durch diese ungewöhnliche Lage wurde v. Linstow veranlasst, sie für Hoden, die Hoden dagegen für Dottersäcke anzusehen. Diese Hoden liegen jedoch an ihrer gewöhnlichen Stelle. Die Dottersäcke zweier benachbarten Proglottiden sind wie bei B. infundibulifornis von einander getrennt; von der Fläche gesehen, bilden sie in jedem Giiede 2 gleichschenklige Dreiecke, mit der Spitze nach der Mitte, mit der Basis nach dem Rande. Ich konnte nur einen von der Ventralfläche kommenden Dottergang (ohne Dotterreservoir) wahrnehmen (v. Linstow erwähnt „zwei bogige Gänge“). Grosse Ausbuchtung bei Vereinigung von Vagina und Germidukt. Schalendrüsenzellen nur wenig sichtbar (wohl wegen des Alters des Exemplars nicht mehr recht tingierbar). Nur wenig Uterusschlingen (höchstens bis fünf auf jeder Seite, keine Rosettenform). Uterushöhle nach den Seiten nicht spitz endend, sondern auch bei jüngeren Proglottiden abgerundet.

Der Nerv liegt auch hier dorsal von Vagina und Vas deferens. Ca. 40 Längsmuskelbündel auf jeder Fläche. Im Uebrigen muss ich auf v. Linstow's Arbeit verweisen, da mir nur ein schon lange in Spiritus liegendes Exemplar zur Verfügung stand.

8. **B. microcephalus Rud.** (Fig. 19—21).

Taenia Tetraodontis Molae Viborg, Ind. Mus. Vet. Hafn. pag. 241.
" " " Rudolphi, Ent. Hist. III pag. 213.
Bothriocephales microcephalus Rudolphi. Synops pag. 138 u. 473.
" sagittatus E. S. Leuckart, l. c. pag. 39 tab. I fig. 15.
" microcephalus Drummond, l. c. IV pag. 241.
" " Dujardin, l. c. pag. 619.
" " Bellingham, l. c. 14, pag. 253.
Dibothrium microcephalum Diesing, Syst. Helm I pag. 592.
" " Wagener, Nov. Act. l. c. pag. 16 u. 69. tab. 7, fig. 77.
" " Diesing, Sitz. d. Wien Akad. 13,
" " v. Beneden, Bullet. Acad. Belg. 22, 2 pag. 521.
" " Diesing, Sitz. d. Wien. Akad. 48, pag. 241.
Bothriocephalus microcephalus Olsson, l. c. III pag. 55.
" " Monticelli, Osserv. sul Bothr. microcephalus,Napoli 1888.
" " " Elenco degli Elminti etc., l. c. pag. 427.
" " " Note elmintolagiche, l. c. pag. 202.

Anatomisch ist diese Art besonders von Monticelli untersucht worden, dessen Angaben ich bestätigen kann; mir standen nur einige Exemplare, die noch von Rudolphi stammten, zur Verfügung. Die Häckchen am Kopf sind bei Monticelli genau beschrieben, an einem meiner Exemplare ($6^{1}/_{4}$ cm lang, sehr konstrahiert) fand ich sie nicht (Fig: 22), wohl aber an einem 13 m langen, wenig kontrahierten u. 1 kleineren ca. 13 mm langen Exemplaren. Von dem 13 cm langen waren 42 Proglottiden (aus der Mitte) 16 mm lang und bis $3^{1}/_{4}$ mm breit.

Die Geschlechtsöffnungen liegen am Rande und zwar unregelmässig abwechselnd (z. B. rechts, links r., l., l., r., l., l., l., oder: r., l., l., r., r., l., r., l., l., oder: l., l., l., l., r., l..). Die Testikel, bis 73 μ gross, liegen wie gewöhnlich und betragen ca. 450; ein Uebergreifen des Hodenfeldes von einer zur andern Seite findet nicht statt, wohl aber zwischen den Hodenbläschen und den Dotterstocksfollikeln benachbarter Proglottiden. Den Cirrus habe ich im Gegensatz zu Monticelli ziemlich lang gefunden (Fig. 19), bis $^{1}/_{2}$ mm, grösste Breite bis 0,15 mm. Die Vagina geht vor und dorsal von dem Cirrus vorbei, beide müuden in die auch hier vorhandene Geschlechtskloake. Dass diese nicht notwendig auf Selbstbefruchtung hinweist, zeigt der manchmal $^{1}/_{3}$ mm weit hervorragende „Penis“ (Fig. 20). Dotterstocksfollikel liegen nach innen von den Tranversalmuskeln im

Parenchym, aber gesondert von den Testikeln, seitlich und dorsal von ihnen; zwischen beiden bildet der hier ventral gelegene Nerv eine deutliche Grenze; dorsal kommen die Dotterstocksfollikel fast zur Berührung in der Mittellinie. Der rechte und linke Sammelgang fliessen kurz vor dem kugelrunden Dottersack dorsal vom Keimstock zusammen. Dieser ist, von der Fläche gesehen, bisquit-förmig. Der Germidukt ist eng. Bei der Vereinigung mit der leichtgewellten, mitten durch die Schlingen des Vas deferens hindurchgehenden Vagina entsteht eine beträchtliche Erweiterung. Schalendrüsenzellen bei meinen Präparaten nur wenig zu sehen. Der Uterus macht viele Biegungen, jedoch ohne die bekannte Rosettenform. Nach der letzten Biegung erweitert er sich stark, wodurch auch hier eine Uterushöhle entsteht, die aber lange nicht so mächtig ist als bei den vorigen Arten. Ein ganz kurzer Gang führt hin zur Oeffnung, die in der Medianlinie oder links oder rechts von ihr liegen kann (und zwar ohne Beziehung zur Geschlechtsöffnungsseite). Die Eier sind 68,1 μ lang und 40,8 μ breit.

Die Längsmuskeln stehen in zahlreichen deutlichen Bündeln zusammen. Der Nerv liegt, wie gesagt, ventral vom Cirrus, im Gegensatz zu den beiden vorigen Arten. Ueber das Wassergefässsystem kann ich keine genauen Angaben machen (nach Monticelli so wie „bei den übrigen Bothriocephalen".) *)

---

*) Monticelli meint am Schluss seiner ersten Arbeit über B. microcephalus, dass die Gegenwart von Häkchen am Kopf nicht zur Aufstellung einer neuen Gattung nötige; auch bei der zweiten behielt er den alten Namen. Nachdem er aber (Note elmintol. pag. 199—202) eine andere, früher fälschlich für ein Tetrabothrium gehaltene, dem B. microcephalus sehr ähnliche Dibrothiumform, die ebenfalls mit Häkchen versehen war, untersucht hat, wählte er für sie beide den Gattungsnamen Archistrocephalus. Ich halte dies nicht für nötig; ebensowenig wie ich Lönnberg (Bemerkungen zum „Elenco degli Elminti . . . dal Monticelli", in: Verhandlungen des biolog. Vereins in Stockholm, Bd. III Okt. 1890 No. 1, pag. 6) beistimmen kann, wenn er als „das einzige und letzte Kennzeichen, das allen Bothriocephalen gemeinschaftlich ist, das bis jetzt die Gattung zusammengehalten hat", das betrachtet, „dass die Sauggruben schwach entwickelt, spaltenförmig sind und dass sie nur wenig kräftige Seitenblätter besitzen", und wenn er infolgedessen Bothr. belones in Ptychobothrium belones umwandeln will (schon unter den ersten Rudolphi'schen Arten von Bothriocephalen hat B. rectangulus ziemlich starke Bothridien, und dann denke man, worauf auch Monticelli hinweist, z. B. an B. antarcticus, B. stemmacephalus, B. folium), – ebensowenig kann ich die Anwesenheit von Häkchen am Kopfe einer Form als Grund für ihre Abzweigung vom Genus Bothriocephalus ansehen. Die Verwirrung der Synonymik, die bei der Benennung und Klassificierung von Cestoden durch eine einseitige Rücksichtnahme auf die Kopfform vor der Herbeischaffung eines wenigstens einigermassen erschöpfenden Materials erzeugt wird, kann man doch genügend bei den Tetrabothrien erkennen.

9. B. fragilis Rud. (Fig. 22).

Litteratur siehe Diesing, Syst. Helm. I, pag. 593.

An den mir vorliegenden von Creplin und Rudolphi gefundenen Exemplaren konnte ich keine genauen Studien machen, da die Objekte schon zu lange in Spiritus lagen, übrigens auch nicht völlig geschlechtsreif waren. Nur kann ich die Angabe v. Siebold's in seinem Lehrbuche der vergl. Anatomie (pag. 417) bestätigen, dass marginale Geschlechtsöffnungen vorhanden sind, eine Notiz, die Diesing entgangen zu sein scheint, da er in seiner „Revision der Paramecocotyleen" (Sitz. d. Wien. Akad. 48, pag. 243) dieselben als unbekannt angibt. — Die Abbildung, die F. S. Leuckart vom Scolex gibt, ist gut: der Kopf ist wenig abgehoben, mit runden dorsoventralen Gruben (Fig. 22). Oefters habe ich an den mir vorliegenden Exemplaren sekundäre Teilung der Glieder beebachtet.

10. B. plicatus Rud. (Fig. 29—30).

Litteratur aufgezählt in Diesing, Syst. Helm. I, pag. 591 und v. Linstow, Compendium der Helminthologie, pag. 218.

An den beiden mir zu Gebote stehenden Exemplaren von Rudolphi war noch nichts von Keimzellen zu beobachten; das längste sichtlich nicht mehr intakte war 57 mm lang.

Wagener gibt eine schöne Abbildung vom Kopf; die dorsoventralen Sauggruben sind sehr stark abgehoben; vorn am Kopf ist eine zierliche Wulstung, nach den 4 Grubenflügeln hin mit Vorwölbungen. Der in der Mitte befindliche Buckel fehlte bei meinem Exemplar. Fig. 30 zeigt einen Querschnitt durch eine fast $^1/_2$ cm. breite Proglottis; die Schnittrichtung ist nicht ganz parallel der Proglottisgrenze, so dass die verschiedenartigen Faltungen zu sehen sind; die Längsmuskeln sind zu engen Bündeln geordnet, zwischen ihren Einzelsträngen verlaufen die Transversalmuskeln. Kalkkörperchen, bis zu 15,72 μ gross, liegen ziemlich zahlreich nach aussen von den Muskeln, selten im Innern.

Olsson vermutet flächenständige Geschlechtsöffnungen („aperturae genit.(?) laterales").

11. B. rectangulus Rud. (Fig. 27—28).

Ueber Litteratur cf. Diesing, Syst. Helm. I, pag. 592.

Auch von dieser Art hatte ich zwar zahlreiche, doch nicht geschlechsreife Formen, die Herr Dr. v. Linstow Herrn Prof. Braun übersandt hatte und aus Barbus fluviatilis stammten; sie waren bis $4^1/_2$ cm lang (mit ca. 80 Proglottiden). An einer von ihnen waren hinten 8 Glieder 6 mm lang, also jedes ca. $^3/_4$ mm lang und

$^3/_4$ mm breit, demnach ziemlich quadratisch. Von der Seite gesehen ist der Kopf stark abgehoben, dreieckig, pfeilförmig, die Sauggruben von der Fläche ziemlich oval (Fig. 27). Fig. 58 zeigt den ziemlich rechteckigen Querschnitt durch eine Proglottis. — Diesing gibt Sitz. d. Wien. Akad. 48, pag. 240) ventrale Geschlechtsöffnungen an.

Bei einer Uebersicht über den Bau der von mir untersuchten Arten ergeben sich ziemlich beträchtliche Unterschiede. Namentlich ist auf die Lage der Geschlechtsöffnungen Rücksicht zu nehmen: sie liegen teils ventral (dann der Cirrus vor der Vagina), teils marginal (dann die Vagina vor dem Cirrus und meist etwas dorsal von ihm oder auch in derselben Höhe oder etwas ventral), teils dorsal (dann wieder der Cirrus vor der Vagina). Die Uterusöffnung liegt, nach meiner Auffassung, immer ventral. Die Testikel differieren an Grösse und Zahl, letzteres jedoch nicht in dem Maasse, wie bei den Tänien. Die Schlingen des Vas deferens liegen dorsal oder doch mehr dorsal als ventral und entweder in der Nachbarschaft der Mittellinie oder nur auf einer Seite. Nur bei B. latus und den diesem ähnlich gebauten Bothriocephalen ist eine Vesicula seminalis vorhanden. Der Keimstock hat meist ein ziemlich kompaktes Gefüge, selten zeigen seine Schläuche sich weniger dicht zusammengedrängt. Die Verbindung zwischen seinen beiden Hälften ist bei B. latus kleiner als bei den andern Arten, wo man überhaupt kaum von zwei gesonderten Hälften sprechen kann. Die Dotterstocksfollikel liegen entweder ausserhalb der Längsmuskeln oder zwischen ihnen oder nach innen von den Transversalmuskeln. Bei einigen liegen sie auch im Mittelfeld, sowohl dorsal wie ventral, zwischen denen zweier benachbarten Glieder kann ein Uebergang bestehen oder nicht, (was auch für die Hoden gilt). Ein Dotterreservoir ist nicht überall vorhanden. Die Schalendrüse ist häufig nicht so stark entwickelt wie bei B. latus, sie liegt stets mehr dorsal. Ein Receptaculum seminis, ist nicht konstant, grosse Schlingen der Vagina sind selten. Uterusschlingen findet man teils mehr teils weniger als bei B. latus; sie bilden nur bei den Arten mit ventraler Geschlechtsöffnung die bekannte Rosettenform. Bei den andern ist am Ende eine entweder ziemlich kreisrunde oder ovale oder langgestreckte Uterushöhle vorhanden. In allen untersuchten Arten ist eine flächenständige freie Oeffnung des Uterus nach aussen zu konstatieren.

Dies Letztere ist es, was die Bothriocephalen und die eng verwandten Gattungen Ligula, Schistocephalus, Solenophorus, Duthiersia, Abothrium, Triaenophorus, Diplocotyle, Amphicotyle, auch Cyathocephalus und Caryophyllaeus von den übrigen Cestoden, den Tänien und Tetrabothrien trennt, bei

denen bis jetzt noch keine Uterusöffnung gefunden worden ist. Leuckart (Paras. d. Menschen, 2. Aufl. I. pag. 402 Anm.) vermuthete die Existenz einer Uterusöffnung für alle Bothriaden, doch bestätigt sich dies nach Zschokke's Untersuchungen nicht; auch ich fand weder bei Tebrabothrium cylindraceum aus Larus glaucus noch bei einem Tetrabothrium aus Colymbus septentrionalis (Tetrabothrium macrocephalum?) noch bei einem Phyllobothrium spec? eine Uterusöffnung. Dies spricht zu Gunsten des Vorschlags Perriers (Compt. Rend. T. 86, 1878, pag. 552), nicht wie früher die Dibothrien und Tetrabothrien zusammen den Tänien gegenüberzustellen, sondern die Dibothrien den Tetrabothrien und den Tänien, oder, wie er die Gruppen benennt, die Cestoden in Bothriadés (Ectinobothrium, Duthiersia, Solenophorus, Bothriocephalus, Ligula etc.) und Taeniadés zu teilen (Taeniens, Phyllobothriens, Phyllacanthiens, Rhynchobotriens, wenn auch allerdings die Gründe, die Perrier dafür anführt, nicht stichhaltig sind, (die erste Gruppe hat seiner Meinung nach nur ventrale, die zweite nur marginale Geschlechtsöffnungen), und wenn auch die Gruppierung im Einzelnen nicht richtig ist, z. B. stellt er Triaenophorus unter die Phyllacanthidae.

Zum Schluss gebe ich eine kurze Aufzählung der bis jetzt be kannten Bothriocephalen; bei der allerdings unwissenschaftlichen Gruppierung liess ich mich von verschiedenen praktischen Gesichtsdunkten leiten, wie leicht zu ersehen ist.

Ich glaubte die folgenden von Rudolphi benannten Arten auslassen zu dürfen, weil sie teils gar nicht, teils unvollständig beschrieben sind, und weil in den für sie angegebenen Wirtstieren andere Arten von Bothriocephalen gefunden worden sind: B. Lophii, Rud. (aus Lophius piscatorius, in dem Lönnberg B. punctatus gefunden hat), B. Callariae Rud., B. Gadi Morrhuae Rud., B. Gadi barbati Rud. (aus Gadus Morhua, in dem B. rugosus gefunden wurde), B. Gadii Rediani Rud. (aus Gadus minutus Cuv., B. punctatus darin gefunden), B. Eriocis Rud. (aus Salmo eriox, B. (suecicus) infundibuliformis darin gefunden) (B. Squali glauci Rud. (aus Prionodon glaucus Müller. Henle, ohne jegliche Beschreibung von Rudolphi; da nun von Dujardin in Prionodon glaucus Anthobothrium auriculatum gefunden wurde, hatte Rudolphi wahrscheinlich diese Form vor sich; er gab bekanntlich auch den Bothriaden mit 4 Gruben den Namen Bothriocephalus). Ueber B. proboscideus Rud., B. suecicus Lönnb. und B. Umblae Kölliker habe ich oben gesprochen, sie sind nicht beizubehalten.

I. Als **Bothriocephaluslarven** finden wir 18 angegeben: B. liguloides Leuck., B. spec.? Leuck. (Ligula reptans Dies.) aus Chrysothrix sciurea, B. Ardeae coeruleae Rud., B. Falconis Rud., B. Lanii

pomerani Rud., B. Strigis accipitrinae Rud., B. spec.? Cobb. aus Tetrao urogallus, B. spec.? Cobb. aus Coryphodon Blumenbachii, B. spec. Gastaldie aus Rana esculenta, B. spec.? Dies. aus Lissotriton dorsalis, B. spec.? Leuck. aus Cryptobranchus maximus, B. spec? Zschokke aus Perca fluviatilis, B. spec.? Zschokke aus Trutta salar, B. spec.? Braun aus Coregonus albula, B. spec.? aus Coregonus maraena, B. latus (larva), B. lanceolatus v. Linst., B. Osmeri v. Linst., B. spec. Olsson aus Salmo alpinus, B. spec.? Wagener aus Scyllium canicula.

II. Entwickelte Formen (jedoch noch nicht alle geschlechtsreif beobachtet).

A. Aus *Säugetieren* (Geschlechtsöffnungen [G.-Ö.] flächenständig oder unbekannt):

Kopf nicht oder wenig abgehoben:

- mit langem „Hals“:
  - B. latus Bremser, B. cristatus Davaine — aus Homo sapiens.
  - B. felis Crepl., B. decipiens Dies., B. sulcatus Molin (marg. Gruben?), B. maculatus Leuck. — aus dem Katzengeschlecht.
- ohne „Hals“:
  - B. maculatus Leuck. — aus dem Katzengeschlecht.
  - B. serratus Dies., B. fuscus Krabbe (= B. reticulatus Kr.? = B. dubius Kr.?), B. similis Kr. — aus Hunden.
  - B. elegans Kr., B. lanceolatus Kr., B. variabilis Kr. (G.-Ö. verdopp.), B. fasciatus Kr. (G.-Ö. verdopp.) — aus Seehunden.

Kopf stark abgehoben:

- B. cordatus Leuck. aus Mensch Hunden und Seehunden.
- B. hians Dies., B. antarcticus Baird (G.-Ö.?), [1]) B. anthocephalus Rud., B. tetrapterus v. Sieb (G.-Ö. verdopp.) — aus Seehunden.
- B. stemmacephalus Cobb. aus Phocaena.
- B. folium Dies. aus Herpestes. (G.-Ö.?)
- B. spec.? Food aus Ursus.

B. Aus *Vögeln*:

G.-Ö. flächenst.:

- B. dendriticus Nitzsch (marg Gruben), B. fissiceps Crepl. („ „), B. ditremus Crepl., B. podicipedis Bell. — aus Schwimm- u. Wasservögeln.

G.-Ö. marg.:

- B. longicollis Molin aus Gallus

G.-Ö.?

- B. palumbi Montic. aus Trigla.

C. Aus *Reptilien*:

B. imbricatus Dies aus Halichelys atra.

---

[1]) Von Monticelli wurde für diesen Wurm vor kurzem (Note elmintol., l. c. h. 22 205 fig. 14 und 15) eine neue Gattung Pyramicocephalus geschaffen (Pyramicocephalus anthocephalus Rud.) Cf. Anm. auf pag. 116.

D. Aus ***Fischen:***

G.-Ö. flächenst.:
B. punctatus Rud. ⎫ Uterusöffnung auf der
B. claviceps Rud. ⎬ den G.-Ö. entgegen-
B. belones Duj. ⎭ gesetzten Fläche.
B. macrobothrium Montic.
B. platycephalus Montic.
B. angustatus Rud.
B. rectangulus Rud.
B. capillicollis Megnin
B. labracis Dujand.
B. speciosus Leidy (marg. Gruben ?)
B. crassiceps Rud. („ „

G.-Ö. verdopp. u. flächenst.
B. Wageneri Montic.
B. lonchinobothrium Montic.

G.-Ö. marg.:
B. rugosus Rud.
B. infundibuliformis Rud.
[1]) B. microcephalus Rud.
B. fragilis Rud.

G.-Ö. marg. ?
[2]) B. macracanthus Montic.

G.-Ö. ?
B. plicatus Rud.
B. granularis Rud.
B. angusticeps Olsson (marg. Gruben ?)
B carpionis Rud.
B. cordiceps Leidy.
B. dubius v. Ben.
B. cepolae Rud.

E. Aus ***Mollusken:***

B. gracilis delle Chiaje aus Loligo vulgaris
(ob larvale Form ?).

Figurenerklärung.

Tafel VIII.

C. Cirrus.
D. Dotterstocksfollikel.
Dk. Dotterkanal.
Dr. Dotterreservoir.
Gd. Germidukt.
H. Hoden.
Lm. Längsmuskeln
N. Nerv
Od. Ovidukt.
Odm. Mündung des Ovidukt in die Uterushöhle.
Ov. Ovarium.
P. Papillen um die Geschl.-Oeffnungen.
Phr. Hinterer Proglottidenrand
Rs. Receptaculum seminis.
Sch. Schalendrüsen.
Tm. Transversalmuskeln.
Ut. Uterus.
Utm. Uterusmündung.
Uth. Uterushöhle.
V. Vagina.
Vm. Vaginamündung.
Vd. Vas deferens.
Vdb. Grenze des Bezirks der Schlingen des Vas deferens
Vs. Vesicula seminalis.
Vdm. Mündung des Vas deferens.
W. Wassergefäss.

---

[1]) Von Monticelli (Note elmint., l. c. pag. 202) Anchistrocephalus microcephalus genannt.

[2]) Von Monticelli (Note elmint. pag. 202) Anchistrocephalus Polypteri genannt (C meine Anm. auf pag. 116). Da meines Erachtens auch hier die Aufstellung einer neuen Gattung nicht nöthig ist, so ist die von Monticelli als passend angesehene Artbezeichnung „macracanthus“ vor „Polypteri“ wohl vorzuziehen, wenn nun doch einmal auf die Gegenwart von Häkchen am Kopf gleich durch den Namen aufmerksam gemacht werden soll.

*

Fig. 1. Geschlechtsorgane von B. hians, von der Fläche. $\frac{20}{1}$.
» 2. Kopf von B. latus, A von der Seite, B von der Fläche. $\frac{8}{1}$.
» 3. B. ditremus, Seitenfeld nach einem Querschnitt, das Mittelfeld konstruiert, von hinten gesehen. Dotter nur teilweise gezeichnet. $\frac{40}{1}$.
» 4. B. ditremus, von der Fläche. $\frac{15}{1}$.
» 5. » » » » Seite. $\frac{20}{1}$.
» 6. Köpfe von B. ditremus, A u. B von der Fläche; C u. D derselbe Kopf C von der Fläche, D von der Seite $\frac{5}{1}$.
» 7. Geschlechtsorgane von B. dendriticus. Die Uterusschlingen zwischen Ut_1 u. Ut_2 konnte ich nicht genau verfolgen. $\frac{20}{1}$.
» 8. Verlauf des Uterus einer der letzten Proglottiden von B. dendriticus. $\frac{10}{1}$
» 9. B. punctatus, Seitenfeld nach einem Querschnitt, Mittelfeld schematisch von hinten gesehen. $\frac{40}{1}$.
» 10. Kopf von B. punctatus, A von der Fläche, B von der Seite. $\frac{8}{1}$.
» 11. Sagittalschnitt durch B. punctatus.
» 12. Junge Proglottis von B. punctatus.
» 13. B. claviceps, wie Fig. 9. $\frac{40}{1}$.
» 14. B. » von der Seite. $\frac{40}{1}$.
» 15. B. » beide Seitenfelder nach einem etwas schrägen Frontalschnitt. $\frac{40}{1}$.
» 16. Kopf von B. claviceps, A von der Fläche, bei auffallendem Lichte gezeichnet, B von oben gesehen. $\frac{40}{1}$. C Querschnitt durch A bei a—c. $\frac{15}{1}$.
» 17. B. infundibuliformis, Rindenfeld u. Hoden nach einem Querschnitt, die übrigen Geschlechtsorgane konstruiert. $\frac{40}{1}$.
» 18. B. infundibuliformis, von der ventralen Fläche gesehen.
» 19. B. microcephalus, wie Fig. 17. $\frac{40}{1}$.
» 20. B. » wie Fig. 18. Die Uterusschlingen sind zum grössten Teil nur durch eine einfache Linie angedeutet, um die Zeichnung etwas übersichtlicher zu machen.
» 21. A u. B. Kopf von B. microcephalus, von beiden Flächen gesehen (verschiedene Konstruktion der Sauggruben), hakenloses Exemplar $\frac{8}{1}$.
» 21. C Querschnitt durch den mittleren, D durch den Endteil der Sauggruben eines andern Exemplars.
» 22. A Kopf von B. fragilis. $\frac{15}{1}$. B Querschnitt durch die Mitte der Gruben.
» 23. Kopf von B. rugosa, von der Fläche. $\frac{15}{1}$.
» 24. B. rugosus, wie Fig. 17.
» 25. B. » » » 18.
» 26. B. » von der Seite.
» 27. Kopf von B. rectangulus, A von der Seite, B von der Fläche ($\frac{8}{1}$), C—G der Reihe nach Querschnitte dadurch.
» 28. Querschnitt durch eine Proglottis von B. rectangulus. $\frac{40}{1}$.
» 29. A—C Querschnitt durch den Kopf von B. plicatus. B $\frac{44}{1}$.
» 30. Querschnitt durch eine Proglottis von B. plicatus. $\frac{10}{1}$.

---

*) Um die zahlreichen Abbildungen unverkürzt wiedergeben zu können, war eine Reduktion des ursprünglichen Maassstabes auf die Hälfte erforderlich, wodurch indess die Deutlichkeit der Figuren kaum wesentlich gelitten haben dürfte.

Der Herausgeber.

Zur Embryonalentwicklung
des
Strongylus paradoxus.
(Aus dem zoologischen Institut zu Berlin.)

Von

Benno Wandolleck.

Hierzu Tafel IX.

Der Embryonalentwicklung der Nematoden ist bisher nur wenig Aufmerksamkeit gewidmet worden. Zwar sind auch auf diesem Gebiete einige Arbeiten erschienen, deren Ergebnisse sind jedoch an manchen Stellen lückenhaft und widersprechend, so dass eine abermalige Untersuchung wohl erwünscht wäre.

Der erste, welcher über Embryonalentwicklung der Nematoden gearbeitet hat, ist Alexander Brandt (2). Er hat schon, was spätere Forscher nicht berücksichtigt haben, die von der gewöhnlichen abweichende Furchung gesehen und bildet auch auf Tafel XXI die eigentümliche Umlagerung der primären Blastomeren ab, ohne jedoch etwas darüber in seiner Arbeit anzuführen, die sich ja allerdings auch hauptsächlich mit dem Studium der Veränderungen des Kernes vor und während der Furchung befasst. Untersuchungsobject war Ascaris nigrovenosa. Dann veröffentlichte Bütschli in einer kleineren Mitteilung die Entwicklung von Cucullanus elegans. Ohne dem Entwicklungsgange wirklich folgen zu können, wiess er hauptsächlich auf die merkwürdige Form der Blastula, die hier aus einer zweischichtigen Zellplatte besteht, und auf die Gastrulation durch Umschlagen der Ränder dieser Platte hin. Auch beschreibt er schon die Entstehung der Keimblätter, wobei er aber das Mesoderm aus Zellen hervorgehen lässt, die am Kopfende des Embryo gelegen und von dem Entoderm hergekommen seien und giebt damit, wie später gezeigt werden soll, deutlich zu erkennen, dass er die Anlage des Mesoderms mit der des Centralnervensystems verwechselt hat.

1876 veröffentlichte Ganin (8) einen Aufsatz über die Entwicklung der Pelodera teres. Nach dem Referat in Band 28 der Zeitschrift f. wiss. Zoologie scheint er sich mit den Anfangsstadien

*) Erschien zuerst als Dissertation im Juli 1891.

nicht beschäftigt zu haben. Er beschreibt eine Furchungshöhle und lässt die Zellen des Entoderms in dieselbe hineinwachsen. Er hat die Mesodermstreifen gesehen, scheint aber ihren Ursprung nicht zu kennen. Vorder- und Enddarm werden vom Ektoderm durch Einstülpung gebildet. Ebenso bildet das Ektoderm die Bauchverdickung, die sich zum Nervensystem differenzirt. Die Geschlechtsorgane bilden sich aus zwei grossen Zellen, die jederseits an der Knickungstelle des Embryo liegen, jedoch scheint der Ursprung derselben nicht bekannt.

Nach den Untersuchungen von Natanson (12) über Oxyuris sondert sich Ekto- und Entoderm, wenn die Blastula gebildet ist. Das Entoderm stülpt sich ein, das Mesoderm sondert sich vom Entoderm. Mund und After entstehen durch eine Einstülpung.

Die bedeutendste Arbeit auf diesem Gebiet ist die von Götte über Rhabditis nigrovenosa (9). Er hat als erster die Entwicklung von Anfang an beobachtet. Die abweichende Furchung, die Lagerungsbeziehungen der Blastomeren, die Entstehung des Ektoderms und Entoderms aus je einem der primären Blastomeren, die Abspaltung zweier Mesoblasten vom Entoderm und das Auftreten der sich aus ihnen entwickelnden Mesodermstreifen ist von ihm beschrieben worden. Der Vorderdarm entsteht durch Einstülpung des Ektoderms, wogegen der After nur durch Auseinanderweichen der Ektodermzellen gebildet wird. Die Geschlechtsorgane gehen aus zwei symmetrisch liegenden Zellen des Mesoderms hervor. Das Centralnervensystem jedoch wird vom Ektoderm des Kopfes abgespalten.

Osman Galeb (7) der Anguilluliden untersuchte, hat nur wenige Beobachtungen über die Entstehung der Cuticula und der Musculatur gemacht.

Die jüngste Arbeit ist nun diejenige von Hallez (10). Aehnlich wie Götte hat auch er die Entwicklung mehrerer Nematoden schrittweise verfolgt. Für die Furchung giebt er Schemata, ist jedoch im übrigen kaum so weit gekommen, wie Götte. In einigen sich hauptsächlich mit der Anatomie beschäftigenden Arbeiten ist auch der Embryologie ein mehr oder minder grosses Kapitel zugeteilt.

In der 1880 erschienenen Arbeit von Oerley über Anguilluliden (13) ist folgendes über die Embryonalentwicklung gesagt: Nach wiederholten Teilungen bildet sich eine Morula, die sich zu einer aus zwei Schichten bestehenden Platte formt; eine Bildung der Gastrula ist nie zu sehen. Die Bildung der beiden Schichten ist nur durch Delamination möglich. Ein heller Streif in der Mitte deutet die Entwicklung der Leibeshöhle an. Mund und After entstehen durch ektodermale Einstülpung.

Cobb (5), der eine Anzahl parasitischer Nematoden aus Tieren des nördlichen Eismeeres untersucht hat, macht sehr merkwürdige Angaben über die Embryologie von Ascaris kükenthalii. Nach ihm ist die Grösse der beiden ersten Furchungskugeln eine sehr ver-

schiedene. Bei der fortgesetzten Teilung werden die Ektodermzellen immer kleiner und liegen ganz zerstreut zwischen den grossen Entodermelementen. Für die Furchung giebt er Schemata, von denen er sagt, dass sie der Hauptsache nach richtig sein dürften.

Dann widmet Strubell (16) in seiner Arbeit über Heterodera schachtii einen längeren Artikel der Embryonalentwickelung. Mit geringen Ausnahmen sind jedoch seine Resultate identisch mit denen Götte's. Er findet am Kopfe des Embryo ähnliche Zellen, wie die Schwanzzellen. Der After wird wie der Vorderdarm durch Einstülpung gebildet. Die Anlage des Geschlechtsorganes besteht aus zwei symmetrisch liegenden Zellen des Mesoderms.

Das sind die bis jetzt veröffentlichten Untersuchungen über Nematodenentwickelung. Trotz der grösseren Schriften von Götte und Hallez weisen unsere Kenntnisse von der Entwickelung noch immer bedeutende Lücken auf. Einmal ist es die von Götte beobachtete Umlagerung der Blastomeren und die Entstehung des Mesoderms, was noch einer Bestätigung bedarf, dann aber ist fast die ganze Organogenese entweder gar nicht, oder doch nur unvollständig untersucht worden. Diese Umstände liessen es wohl aussichtsreich erscheinen, die Entwickelung eines noch wenig oder gar nicht untersuchten Nematoden zu studiren, und so war es mir ein angenehmer und ehrenvoller Auftrag, als mein hochverehrter Lehrer, Herr Geh. Rat Prof. F. E. Schulze, mir im Winter 1889/90 vorschlug, mich mit der Entwicklung eines Nematoden zu beschäftigen.

Da nun die Entwicklung von Cucullanus elegans, zu Folge des Auftretens der merkwürdigen Blastula in Form einer zweischichtigen Zellplatte und der Gastrulation durch Umschlagen der Ränder dieser Platte am interessantesten schien, so untersuchte ich zuerst diesen Parasiten des Barsches. Derselbe gehört zu den viviparen Nematoden mit postembryonaler Metamorphose und Wirtwechsel. Die Weibchen leben nach der Befruchtung in den Pylorusanhängen des Barsches und bringen hier eine grosse Menge Eier hervor. Die Eier sind vollkommen durchsichtig und haben eine Grösse von 0,064 mm (sie wachsen übrigens während der Entwicklung); sie sind sehr wenig widerstandsfähig und höchst empfindlich gegen Reagentien. Da dieselben in physiologischer Kochsalzlösung, Eiweiss u. s. w. sofort abstarben, war es von vorn herein unmöglich, die Entwicklung an einem Ei zu verfolgen, und war ich nur auf Vergleich angewiesen. Es gelang mir jedoch nicht nur, alle von Bütschli gezeichneten Stadien zu Gesicht zu bekommen, sondern ich habe auch noch einige von ihm nicht gesehene beobachtet.

Das Ei unterliegt auch hier der aequatorialen Furchung, und es ist aus der Analogie mit andern Nematoden zu schliessen, wenn ich es auch ebenso wenig wie Bütschli beobachten konnte, dass aus der einen Furchungskugel das ganze Ektoderm, die eine Seite der Platte, und aus der andern das Ento-Mesoderm, die andere Seite der plattenförmigen Blastula, hervorgeht. Die Gastrulation

geschieht nun auf die Weise, dass durch Vermehrung der Zellen der aus der ektodermalen Furchungskugel hervorgegangenen Zellschicht die Platte sich nach der entodermalen Seite hin umschlägt; es bildet sich zuerst ein unten offenes Rohr, dann ein schlitzförmiger Blastoporus, der sich, wie ich aus Vergleichung von Dauerpräparaten, die ich anfertigte, und auch an frischem Material gesehen habe, von hinten nach vorn schliesst, zuletzt nur ein kleines Loch übrig lassend.

Leider gelang es mir nicht bei der Ungunst des Materials, welches schwierig zu erlangen war, und zu dem noch gegen das Frühjahr hin stetige Degenerationen hinzukamen, die Entwicklung bedeutend weiter zu verfolgen. Da zuletzt das Material fast gar nicht mehr zu beschaffen war, so blieb mir nichts anderes übrig, als mich einem andern günstigeren Nematoden zuzuwenden, der leichter zu beschaffen und geeigneter für die Beobachtung wäre. Von Cucullanus kann ich noch sagen, dass die plattenförmige Blastula wahrscheinlich nur ein secundäres Stadium darstellt. Das Resultat der Furchung ist zuerst sicher ein kugelrunder Zellhaufen mit verschwindend kleiner Furchungshöhle, dessen eine Halbkugel, später die obere (äussere) Seite der Platte aus ektodermalen, das heisst dotterarmen, dessen andere, später die untere (innere) Seite der Platte aus entodermalen dotterreichen Elementen besteht.

Was das Nervensystem anlangt, so ist es klar, dass Bütschli dasselbe für das Mesoderm gehalten hat, wie aus Vergleichungen mit anderen Mitteilungen hervorgeht. Es tritt bei etwas älteren Embryonen in Form von zwei Strängen dorsal- und ventralwärts gelagert auf. Der ventrale Strang ist dem dorsalen stets um ein Bedeutendes voraus.

Ich wählte nun als zweites Untersuchungsobject den, den Tierärzten sehr bekannten, Bewohner der Bronchien des Schweines, Strongylus paradoxus, der ungeheuer häufig bei Sus scrofa ferus und domesticus, leicht jederzeit in grossen Mengen von dem Centralschlachthof zu Berlin zu beziehen war. Der Strongylus paradoxus lebt, wie schon gesagt, in Mengen zusammengepackt in den Bronchien des Schweines, dieselben häufig vollkommen verstopfend und dadurch das Lungengewebe verändernd. Das Weibchen ist bedeutend länger und dicker als das Männchen und in grösserer Zahl als das letztere vorhanden. Es bringt in ununterbrochener Folge Eier zur Reife, die befruchtet werden, ihre ganze Entwickelung im mütterlichen Körper durchmachen und als lebendige, ausgebildete Würmer, nur noch von der Eischale umschlossen, geboren werden. Der Parasit ist also ovovivipar.

Er schien in Folge der Beschaffenheit seiner Eier ein ausgezeichnetes Beobachtungsobject abzugeben. Jedoch muss ich gegenüber der Behauptung Strubell's, der ebenfalls die grosse Klarheit der Entwickelungsstadien dieses Wurmes rühmt, betonen, dass gerade das, was die Beobachtung zu erleichtern scheint, dieselbe später in hohem Grade erschwert, es ist dies nämlich die Reichhaltigkeit

der Entodermelemente an Dotterschollen, und die vollkommene Durchsichtigkeit der ektodermalen Blastomeren. Denn, während die Dotterkugeln sich bis zum Stadium des vollkommenen Wurmes erhalten und durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen alles verdecken, werden schon nach kurzer Zeit die Conturen der ektodermalen Elemente so undeutlich, dass man sich an frischem Material kaum genügenden Aufschluss über ihre weiteren Schicksale verschaffen kann.

Die zur Beobachtung bestimmten Weibchen wurden, wie schon bemerkt, mit den Lungenspitzen von frisch getöteten Schweinen aus dem Städtischen Central-Schlachthof zu Berlin bezogen.

Methoden.

Da ich glaube, dass die von mir angewendeten Methoden von einiger Wichtigkeit sind, und vielleicht die Kenntnis derselben für ähnliche Untersuchungen erwünscht sein würde, so gebe ich hier eine genaue Beschreibung.

Meine Beobachtungen wurden an frischem und conservirtem Material angestellt. Die Entwickelung habe ich an ein und demselben Ei in schwacher Kochsalzlösung mit Hilfe des auf 30° C. geheizten Objecttisches nach Max Schultze beobachtet. Um übermässiges Verdunsten der Flüssigkeit zu verhindern, wurde das Deckglas auf drei Seiten mit Wachs umrandet, während die vierte zum Nachfüllen der verdunsteten Flüssigkeit offen blieb. Wachsfüsschen an der einen offenen Seite verhinderten das Zerdrücktwerden und untergelegte Haare, dass die Eier bei Zusatz weggespült wurden. Die Lösung, die zum Nachfüllen diente, ward weniger concentriert genommen, da durch das Entweichen der Flüssigkeit schon so wie so eine Concentration hervorgerufen wurde.

Um Totalpräparate zu erhalten, galt es, die dem unbewaffneten Auge fast unsichtbaren Eier an den Objectträger zu heften. Nach langen vergeblichen Versuchen, und nachdem das Verfahren des Fixierens und Färbens unter dem Deckglas als vollkommen unbrauchbaraufgegeben war, (erstens war das Flüssigkeitsquantum viel zu gering, um die schwer durchdringlichen Eier zu conservieren, und dann wurden dieselben von jedem Flüssigkeitsstrome sofort weggeschwemmt; untergelegte Haare hatten nur zur Folge, dass die Eier beim Fortschwimmen an dieselben anstiessen und zerbarsten), gelang es mir auf folgende Weise ausgezeichnete Totalpräparate zu bekommen. Als Objectträger wurden nur solche von Deckglasdünne verwendet.

Der Wurm wurde ohne Flüssigkeitszusatz auf den Objectträger gebracht und in der Mitte durchschnitten. Mit der Leibesflüssigkeit trat auch der Uterus heraus; der Wurm ward entfernt und nun

unter dem Präpariermikroskop die Entwickelungsstadien herauspräparirt. Dieselben lagen jetzt in der wahrscheinlich eiweisshaltigen Uterus- und Leibesflüssigkeit der Mutter. Nun ward der Objectträger plötzlich mit der bis 70° C. erwärmten Fixierungsflüssigkeit übergossen, oder in dieselbe getaucht. Das Eiweiss gerann, und während die Embryonen conserviert wurden, klebten sie zugleich an dem Objectträger fest. Sie konnten jetzt wie mit Eiweiss aufgeklebte Schnitte behandelt werden. Die heisse Conservierungsflüssigkeit hatte auch die Resistenzfähigkeit der chitinösen Eihaut gegen Reagentin überwunden.

Die Stadien wurden jetzt in der gewöhnlichen Weise mit Boraxcarmin gefärbt (sie mussten lange in der Farbe verweilen). Die Farbe ward so ausgezogen, dass die Kerne ziemlich dunkel, das Plasma jedoch nur wenig gefärbt erschien; alsdann wurden die bis jetzt noch ganz undeutlichen Zellgrenzen vermittelst einer gleich zu beschreibenden Methode deutlich gemacht. Es ward mir dieselbe von meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Rat Prof. F.E.Schulze angegeben, der dieselbe schon lange mit Erfolg anwendet. Sie besteht in der Einwirkung der in Xylol gelösten Pikrinsäure. Die Präparate werden aus Alkohol absol. in diese Lösung gebracht, welche sofort wirkt. Die Kerne werden rot, das Plasma rotgelb, und die Grenzen der Zellen treten scharf hervor. Jedoch ist diese Methode nicht immer von dem gewünschten Erfolg gekrönt; sie erfordert viele Uebung und Geduld, und häufig müssen Präparate als wertlos fortgeworfen werden, die tagelange Behandlung erfordert hatten. Da nun aber hauptsächlich bei älteren Embryonen Totalpräparate in Folge der Undurchsichtigkeit jener nicht ausreichten, so musste ich, um einen besseren Einblick zu bekommen, zu schneiden versuchen. Bei ihrer Kleinheit und leichten Bewegbarkeit schien dieses zuerst unmöglich zu sein, jedoch mit Hülfe eines neuen Verfahrens habe ich auch dieses zu Stande gebracht. Der Uterus ward hierbei auf dem Objectträger in einem Tropfen frischen Hühnereiweisses zerzupft, der Tropfen alsdann mit einer feinen Nadel umgerührt, sodass die Stadien in dem Hühnereiweiss suspendiert waren, und dann mit dem Objectträger in die auf 50—70° C. erhitzte Conservierungsflüssigkeit gebracht. Das Eiweiss coagulirte sofort zu einem zusammenhängenden Kuchen, die Embryonen in sich schliessend, die in der Flüssigkeit, die natürlich das Eiweiss durchdrang, conserviert wurden. Vermittelst eines scharfen Rasirmessers liess sich nachher leicht der Eiweisskuchen von dem Glase herunterschälen. Derselbe wurde nun in der gewöhnlichen Weise weiter behandelt und zum Schneiden vorbereitet, in Parafin von hohem Schmelzpunkt eingebettet und in möglichst feine Schnitte zerlegt. Da jedoch sämmtliche Furchungsstadien sehr zu Schrumpfungen geneigt sind, so wurde zum langsamen Entwässern der Schulze'sche Dialysator, auch beim Einbetten nicht Xylol, sondern Chloroform benutzt. Als Fixierungsflüssigkeit diente mir für Totalpräparate

Lang'sche Lösung, für die zum Schneiden bestimmten Objecte Lang'sche Lösung und hauptsächlich Chromosmiummessigsäure.

Alle andern Fixierungsmittel, auch die so viel gerühmte Pikrinsalpetersäure, gaben ein negatives Resultat, höchstens wäre noch der van Beneden'sche Alcohol-Eisessig zu nennen. Die Schnitte wurden 3 μ stark mit dem Jung'schen Mikrotom gemacht, nach der Mayer'schen Methode aufgeklebt und auf dem Objectträger gefärbt. Da die Embryonen in Folge ihrer Kleinheit leicht aus dem Eiweiss und dem Parafin aussprangen, so wurde jedesmal die Schnittfläche mit einer dünnen Haut von Mastix-Collodium überzogen, welches Mittel die Objecte zurückhielt. Für ganz alte Embryonen habe ich mit Erfolg Doppelfärbung Haematoxylin-Eosin verwendet.

Furchung u. Gastrulation.

Die Eier von Strongylus paradoxus sind 0,059 mm lang und 0,04 mm breit und gleichmässig elliptisch. Sie sind im unbefruchteten Zustand von einer dünnen durchsichtigen Dotterhaut umgeben und enthalten eine grosse Menge Deutoplasma. Dasselbe besteht aus kleinen gelblichen, das Licht stark brechenden, Kügelchen und ist so im Dotter verteilt, dass derselbe ein stark vacuolenartiges Aussehn erhält. Der Kern ist gross und meist mittelständig (Fig. 1).

Wenn das Ei der Reife entgegengeht, treten zuerst Bewegungen in der Dottermasse auf, die zu einem vollständig veränderten Aussehn derselben führen. Sie verliert ihre vacuolenreiche Beschaffenheit und es tritt zuerst ein Stadium ein, welches die beiden Dotterarten vollkommen durcheinandergemischt zeigt, allein dies ist nur von sehr kurzer Dauer. Das Deutoplasma rückt nach der Mitte des Eies, ballt sich hier zusammen und lässt einen hyalinen Hof von Protoplasma zurück (Fig. 2). Das Keimbläschen befindet sich noch im Centrum des zusammengeballten Nahrungsdotters. Jetzt beginnt die Metamorphose des Kernes, die Richtungskörper werden in der bekannten Weise ausgeschieden, die Dotterkörner treten auseinander und sind jetzt wie vorher ganz gleichmässig im Ei verteilt (Fig. 3). Das Ei hat seine Reife erlangt, und die Befruchtung kann vor sich gehen. Da bei der Begattung eine grosse Menge Sperma in die weiblichen Genitalien entleert wird, so schwimmen die unregelmässig gestalteten Spermatozoen überall im Uterus umher, sodass die Eier sofort befruchtet werden. Es ist mir jedoch niemals gelungen, diese so bedeutenden Vorgänge zu Gesicht zu bekommen und ihnen zu folgen, und ich glaube daraus schliessen zu müssen, dass die Flüssigkeiten, in denen ich die Eier beobachtete, und die deren Lebensfähigkeit wenigstens auf einige Zeit erhielten, doch nicht die Bedingungen geboten haben müssen, die nötig waren, um die Spermatozoen befruchtungsfähig zu erhalten. Ich muss jedoch hier noch bemerken, dass meinen Beobachtungen zufolge, das Deutoplasma sich bei der Befruchtung passiv zu verhalten scheint. Es

ist mir bei Eiern, die einen eben in die Ruhephase tretenden Kern zeigten, und die durch die gleich darauf folgende Teilung zeigten, dass die Befruchtung soeben vollzogen war, niemals auch nur eine nennenswerthe Anordnung des Deutoplasmas aufgefallen.

Das Ei hat sich jetzt mit einer Schale umgeben, und sogleich nimmt die Entwickelung ihren Anfang. Immer lassen sich deutlich zwei Häute, die das Ei umgeben, unterscheiden. Erstens die dem Inhalte eng anliegende Dotterhaut, und zweitens die wesentlich festere Schalenhaut. Erstere ist eine sehr dünne glashelle Membran; letztere ist bedeutend derber, etwas gelblich gefärbt, sonst aber homogen. Bei Flüssigkeitszusatz zeigt sie sich sehr quellungsfähig, so dass sie dann Kugelform annimmt. Der Zwischenraum zwischen beiden Häuten ist von einer vacuolenreichen Flüssigkeit angefüllt, welche beim flüchtigen Anblick eine Skulptur der Schalenhaut vortäuschen könnte. Der Eikörper besteht gleichmässig aus feinkörnigem Protoplasma und gelblichen Dotterschollen. In der Nähe des animalen Eipoles befinden sich die beiden Richtungskörper. Ihre Lage kann jedoch später nicht mehr zur Orientirung des Eies benutzt werden, da sie bald nach den ersten Teilungen ihre Austrittsstelle verlassen, ja später gar nicht mehr aufzufinden sind.

Es sind von mir auf dem heizbaren Objecttisch einzelne Eier von Teilung zu Teilung bis zur Ausbildung der Keimblätter beobachtet worden. Ein Vergleichen der Stadien, obgleich die Abkömmlinge der ersten Teilung sich schon in der Färbung unterscheiden, musste aufgegeben werden, da diese Methode unmöglich in derselben Weise, wie die direkte Verfolgung über das Schicksal und die Herkunft der einzelnen Blastomeren genügende Aufklärung geben konnte.

Nachdem eine kurze Ruhepause nach der Befruchtung vergangen, schreitet das Ei zur ersten Teilung. Dieser Vorgang wird wieder durch eine ganz specifische Bewegung des Dotters eingeleitet. Es sondert sich nämlich scharf und immer schärfer der Nahrungsdotter von dem Bildungsdotter, während der eine nach dem einen, wird der andere nach dem andern Pole des elliptischen Eies hingedrängt. Es bedeutet diese Bewegung jedoch noch keineswegs eine Teilung, sondern nur eine Sonderung der beiden Dotterarten an den entgegengesetzten Polen. Zu gleicher Zeit hat sich der Kern dem Auge entzogen, er ist in Teilung begriffen. Bald darauf erscheinen die beiden Tochterkerne, aber es erfolgt keine Teilung des Eies. Die beiden Kerne verlassen jetzt langsam vorrückend die Mitte des Eies, treten beide in den protoplasmatischen Teil über und bleiben hier eine ganze Weile dicht nebeneinander ruhig liegen (Fig. 4), alsdann verlässt der eine der Kerne seine Stelle, rückt in den deutoplasmareichen Teil hinüber, und kaum ist er in demselben angekommen, so erfolgt die erste Dotterteilung, ziemlich genau in der Mitte zwischen den beiden Polen. Der Dotter hat sich vorher noch etwas in die Länge gestreckt (Fig. 5 u. 6).

Die Teilung ist eine aequatoriale; die eine Kugel, die die Richtungskörper trägt und aus Bildungsdotter besteht, nimmt den oberen, aboralen Pol, die andere, welche das ganze Deutoplasma des Eies enthält, den oralen Pol ein. Wie meine Untersuchungen zeigen werden, geht aus jener das ganze Ektoderm und seine Derivate, aus dieser das gesamte Ento-Mesoderm des jungen Wurmes hervor. Die beiden Kugeln sind ganz gleich gross und nur später, wenn die ektodermale Kugel (Bezeichnung Ek_1) ihre Gestalt zu verändern anfängt, hat es den Anschein, als ob dieselbe kleiner wäre als die andere, deren gröbere Struktur und stärkeres Lichtbrechungsvermögen sie schon so wie so grösser erscheinen lassen. Ebenso wenig wie Götte bei Rhabditis, kann ich auch hier bei Strongylus eine Regel für die späteren Teilungen und noch viel weniger ein genaues Schema der Teilungen, wie es Hallez (10) und Cobb geben, aufstellen. Es teilt sich eben einmal das eine und einmal das andere Blastomer zuerst (Fig. 9, 10); ja es schien mir sogar, wie bei Rhabditis sich häufiger das dotterreiche Blastomer zuerst zu teilen, sodass hier die Regel von dem Widerstand, den der Nahrungsdotter der Teilung entgegensetzen soll, wohl kaum Anwendung finden dürfte.

Es war nun von hoher Wichtigkeit, zu beobachten, inwieweit die von Götte bei Rhabditis gemachten Wahrnehmungen über die Verschiebung der beiden primären Blastomeren gegeneinander von allgemeiner Geltung für die Entwickelung der Nematoden seien. Da auch noch andere Forscher, welche über jenen Gegenstand gearbeitet haben, ähnliches berichten, so war mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass dieselben Vorgänge auch bei Strongylus statthaben würden. Ich fand die Angaben jenes Forschers auch vollkommen bestätigt. Zuerst lagen beide Blastomeren in annähernder Kugelform nebeneinander. Die Trennungslinie beider war die Aequatorialebene des Eies. Diese Lage ändert sich sehr bald, die Blastomeren verlieren ihre kugelförmige Gestalt, ziehen sich in die Länge und werden birnförmig. Während der Kern zur Teilung schreitet, entsendet das Blastomer, welches keine Dotterkörner enthält und die Richtungskörper trägt, indem es sich auszieht, einen breiten Fortsatz fingerförmig über die andere Kugel, welche dasselbe auf der entgegengesetzten Seite des Eies thut (Fig. 7, 8). Die vorher senkrechte Furchungsebene erhält dadurch eine schräge Stellung.

Es ist dieser Vorgang das erste Anzeichen der beginnenden Umwachsung des Entoderms durch das Ektoderm, denn, wie schon gesagt, geht das Ektoderm mit allen von ihm kommenden Geweben aus der einen dotterarmen Kugel, das Ento-Mesoderm aus der andern dotterreichen hervor. An einem Ei, welches sich in diesem Stadium befindet, kann der Beschauer sich schon vollkommen über die verschiedenen Körperregionen des zukünftigen Embryos orientiren. Legt man das Ei so, dass das dotterreiche Blastomer, das ich mit En_1 bezeichnen will, nach rechts; die Seite, wo das dotterarme, welches ich Ek_1 nenne, sich über En_1 schiebt, nach oben gerichtet ist, so ist diese Seite die Rückenfläche des Embryo; an der Stelle, wo

zuerst En_1 lag, befindet sich später der Schwanzteil, während sich an dem entgegengesetzten Pole der Kopf befindet. Ich habe diese Besultate durch die ununterbrochene Beobachtung ein und desselben Eies gewonnen, und ist auch schon deshalb kein Zweifel möglich, da die beiden primären Blastomeren von vorn herein gleich ein ganz verschiedenes Aussehen haben, auch bei der Conservierung und Färbung die Farben jedesmal in ganz specifischer Weise aufnehmen, was auch jeden Zweifel ausschliessen muss.

Die eben beschriebene Verschiebung der beiden primären Blastomeren ist nur der vorbereitende Act für die zweite Teilung gewesen, welche jetzt senkrecht zur vorigen Teilungsebene und zwar fast immer in der ektodermalen Kugel zuerst erfolgt (Fig. 9). In kurzem teilt sich auch En_1, sodass jetzt vier in schrägem Kreuz stehende Blastomeren vorhanden sind (Fig. 10). Die Mittelpunkte sämmtlicher Teilstücke liegen in der Medianebene des zukünftigen Embryos. Ek_1 nimmt die Stelle des Kopfes; En_1 diejenige des Schwanzes; Ek_2 die des Rückens; En_2 die des Bauches ein. Dieses vierzellige Stadium scheint ein längerwährendes Ruhestadium zu sein, was nicht nur die grosse Häufigkeit dieser Phase in einem Uterus, sondern auch das gleichzeitige Auftreten ruhender Kerne in jeder Zelle bestätigt. Das erste Zeichen der beginnenden Weiterentwicklung wird jetzt angedeutet durch eine Sonderung der Dotterelemente in der zweiten entodermalen Kugel in En_2, welche grosse Aehnlichkeit mit dem Vorgang vor der ersten Furchung hat. Während der Kern unsichtbar wird, werden die Dotterkörner fast sämmtlich nach dem hinteren Ende der Zelle getrieben, während der vordere Teil nur wenige derselben zurückhält und beinahe ganz das Ansehen eines ektodermalen Elementes erhält. Das Blastomer zerfällt in zwei verschiedenartig aussehende Teilstücke En_2, En_3 (Fig. 11), sodass es den Anschein erwecken könnte, als ob es hier zu einer nachträglichen Bildung von Ektoderm käme. Dies ist jedoch keineswegs der Fall, denn wie meine fortgesetzten Beobachtungen ein und desselben Eies gezeigt haben, wird auch diese Zelle, wie sämmtliche von dem primären En herstammenden Elemente zum Aufbau des Ento-Mesoderms verwendet.

Bis jetzt lagen die Mittelpunkte aller fünf Blastomeren noch in der Medianebene, dies Verhältnis wird aber sehr bald gestört dadurch, dass die durch die letzte Teilung entstandenen Kugeln sich seitlich an einander vorbeischieben, sodass ihre Trennungsfläche sich im spitzen Winkel zur Medianebene stellt. Zu gleicher Zeit geraten auch die Ekkugeln in Bewegung, schieben sich aneinander in gleicher Weise vorbei, ziehen sich in die Länge und zerfallen in je zwei Teilstücke (Fig. 12). Auch bei diesen ersten Teilungen ist noch zu bemerken, dass die Teilstücke und hauptsächlich die Ek-Elemente sehr häufig das Bestreben haben, die eben vollendete Teilung rückgängig zu machen und wieder mit einander zu verschmelzen. Auch später werden die Grenzen der Ek-Stücke oft so undeutlich, dass man es mit einer gleichmässigen Schicht hyalinen Protoplasmas zu

thun zu haben glaubt. Gerade diese Eigenschaft der Ek erschwert auch später in hohem Grade die Beobachtung, sodass es manchmal bei der intensiven Vermehrung, die dieselben nachher zeigen, schwer wird, genau zu sagen, welches die Derivate einer bestimmten Zelle sind.

En_3, ein Abkömmmling von En_2, ist um ein bedeutendes kleiner, wie diese Zelle. In ähnlicher Weise zerfällt jetzt auch En_1 in ein grösseres und ein kleineres Teilstück (Fig. 14), das grössere hat die Stelle von En_1 inne, das kleinere dagegen liegt an dem Schwanzpol. Das neugebildete Stück hat im Gegensatz zu En_3 dieselbe Beschaffenheit wie En_1, und ist nicht durch sein Aussehen von den andern Entodermzellen verschieden.

Es sind jetzt acht Blastomeren vorhanden, vier Ek. und vier En. Wieder tritt nun eine Bewegung und Umlagerung der Blastomeren unter sich ein. Dadurch, dass sich Ek_3 nach hinten zu in die Länge streckt (Fig. 14), wird En_1 aus seiner früheren Lage, wo die Medianebene durch seinen Mittelpunkt ging, ganz nach links und etwas nach oben hinausgedrängt; En_2 folgt nach, indem es von unten nach oben rückt, so dass es sich jetzt in die Furche zwischen Ek_3 und Ek_4 einkeilt. Zu gleicher Zeit ist auch das zuletzt entstandene Endoblastomer aus seiner Lage am Pol und in der Medianebene getreten und hat einen Platz weiter vorn und etwas links eingenommen. Das Stadium hat in Folge dieser Verschiebungen eine höchst unsymmetrische Gestalt angenommen, die hauptsächlich durch die jetzt eintretende intensivere Segmentation der Ek-Elemente hervorgerufen wird. Bis jetzt konnte man die Medianebene so durch dieses Stadium hindurchlegen, dass rechts von derselben Ek_2 und Ek_3 lagen, Ek_1 und Ek_4 aber auf der linken Seite; dies Verhältnis wird aber sehr bald gestört, dadurch, dass Ek_3 in querer Richtung in zwei Stücke zerfällt, von denen das neu entstandene sich nach hinten zu zwischen Ek_3 und Ek_4 (Fig. 15) drängt, bald darauf zeigt auch Ek_2 Anzeichen der beginnenden Teilung; dieselbe vollzieht sich, und das neue Ek_6 legt sich, ähnlich wie Ek_5 zwischen Ek_3 und Ek_4, zwischen Ek_1 und Ek_2. Es ist damit bereits der Anfang zu einer Lagerung der Ek-Zellen gemacht, welche man beim Anschauen späterer Stadien vom Rücken aus stets zur Ansicht bekommt (Fig. 16), nämlich der Anordnung der Ekzellen in drei parallelen Reihen, welche den Rücken des Embryo vom Kopf zum Schwanzende durchziehen. Zugleich bilden auch, wenn dieses Stadium erreicht ist, die Ek-Elemente eine Kappe, die die En-Stücke von vorn und vom Rücken her zu überdecken beginnt.

Während dieser Vorgänge in der Ek-Masse sind auch die En-Zellen nicht in Ruhe geblieben. Zuerst ist En_2 zur Teilung geschritten und zwar in querer Richtung, während En_2 seine bei der letzten Teilung erlangte Lage behält, rückt En_5 nach hinten, wobei es En_4 vor sich her schiebt (Fig. 15). Weiter zerfällt En_3, dessen Abkömmling En_6 nach oben in die Mitte des Zellhaufens gehoben wird (Fig. 17). Nun erfolgen in den En-Elementen diejenigen Tei-

lungen, welche dem Enbryo erst die bilateral-symmetrische Anordnung seiner Theile geben. Als erstes zerfällt En_1 durch Teilung in der Medianebene in zwei rechts und links gelegenn bilateral-symmetrische Stücke (Fig. 18); dasselbe thut En_5, gleich darauf folgt En_4 nach. Ehe aber diese Teilungen in der En-Masse aufgetreten, haben sich auch die Ek-Blastomeren in der Längs- und Querrichtung vermehrt, sodass die kleine Kappe, die sie vorher bildeten, grösser und vollkommener geworden ist und nicht blos die En-Masse von oben, sondern jetzt auch von den Seiten her zu überdecken anfängt. Bei einer Ansicht vom Rücken sieht man nur noch die in mehreren Reihen nebeneinanderliegenden Ek-Zellen; blos am hinteren Pole ragt das in zwei symmetrische Teilstücke zerfallene En_1 hervor, sich nicht nur in der Grösse, sondern auch in der Struktur und dem Aussehen deutlich von den Ek-Stücken abhebend. Ich will in Uebereinstimmung mit früheren Untersuchern der Nematodenentwickelung diese beiden Zellen Schwanzzellen nennen, ohne ihnen damit ebensowenig, wie meine Vorgänger, irgend eine hervorragende Bedeutung zu vindiciren. Aber das will ich hier gleich betonen, dass sie stets entodermalen und nie ektodermalen Ursprungs sind. Bis dahin hatte der Embryo noch immer eine ziemlich gedrungene Form, dies ändert sich aber dadurch, dass, während En_6 und En_3 auch durch Längsteilung in je zwei seitliche Stücke zerfallen, das Paar En_6 nach der Bauchseite hin wieder in die Doppelreihe der En-Stücke einrückt. Auch En_2 hat sich unterdessen in zwei Stücke geteilt.

Auf diesem Stadium bilden die En-Zellen mit Ausnahme des Paares En_1 nur zwei nebeneinanderliegende Längsreihen, eine vierfache Reihe ist jetzt noch nicht vorhanden, dieselbe tritt erst viel später, wenn bereits der Blastoporus anfängt sich zu schliessen und die Mittelschicht in zwei Streifen angelegt ist, auf. Ich habe dieses hauptsächlich durch die Schnittmethode festgestellt, da frische und conservirte Totalpräparate keinen genügenden Aufschluss hierüber gaben. Es haben auch die frischen Eier, die sich in diesem Stadium befinden, die Neigung, sich auf die Bauch- oder Rückenfläche zu legen, da dieselben eine breitere Basis geben wie die Seiten.

Durch die starke Vermehrung der Teile der Ek-Kappe schlägt sich, nicht nur der Rand derselben nach der Bauchseite hin um, sondern die Zellen schieben sich auch nach dem Schwanzende über die beiden Entodermzellen (En_1) die sich mit dem Namen Schwanzzellen belegte, hinweg, die letzteren dabei hinunterdrückend.

Dieser Vorgang ist nun von der höchsten Wichtigkeit, denn während das Paar En_1 durch die Ueberwachsung der Eck-Kappe in die Doppelreihe der unter ihm liegenden En-Zellen gedrückt wird, drängt dasselbe das Paar En_5, das seine Lage direkt darunter hatte, seitwärts und nach unten aus der Reihe heraus.

Mit der Ausbildung dieser Formation kann man jetzt die Furchung für abgeschlossen halten, und lässt dieses Stadium sich schon völlig mit den Endstadien anderer Furchungen vergleichen.

Wie leicht zu erkennen, ist dieses der der Gastrula identische Zustand.

Wenn man den oben geschilderten Entwicklungsgang noch einmal recapitulirt, so finden sich darin mehrere Punkte, die nicht nur für Strongylus paradoxus, sondern auch für die ganze Ordnung der Nematoden von Bedeutung sind. An der Hand des letzten Stadiums wird man leicht alle früheren Stadien auf bekannte typische Formationen zurückführen können. Es sind in der letztbeschriebenen Form deutlich zwei Schichten zum Ausdruck gekommen, erstens die aus dem primären Ek-Blastomer entstandene epithelartig angeordnete äussere Schicht, das Ektoderm, und, der von jener kappenartig umfasste aus kubischrundlichen Zellen bestehende, Kern, das Ektoderm, das Derivat der primären En-Zelle.

Was die von mir geschilderten ersten Vorgänge betrifft, die sich vor der Furchung abspielen, so möchte ich neben der Bewegung der Dotterschollen nur noch auf die Teilung des Kernes hinweisen, die nicht mit der Segmentation des Eies Schritt hält, sondern ihr vorauseilt. Es ist dies schon mehrfach beobachtet und meistens damit erklärt worden, dass der Reichtum der Zelle an Deutoplasma der Furchung ein Hinderniss bereite, und so das Auftreten zweier Kerne in dem ungefurchten Ei zu Stande käme. Da aber in diesem Falle nur die eine Hälfte der Kugel Deutoplasma enthält, wogegen die andere gänzlich frei davon ist, beide Kerne sich aber in dem protoplasmareichen Teile befinden, so kann jene Erklärung hier wohl kaum in Anwendung gebracht werden. Es hat fast den Anschein, als ob der Kern, der später in dem deutoplasmareichen Teile liegt, sich solange an das andere Ende des Eies begebe, bis die Sonderung der Dotterarten vollständig vor sich gegangen, dann in jenem Teil übertrete, worauf alsdann die endgültige Segmentation erfolgt.

Die erste Furchung zeigt etwas Besonderes; sie ist nicht wie gewöhnlich meridional sondern aequatorial. Da ich mich in diesem Punkt mit allen früheren Untersuchern, die darüber berichtet haben, im Einklang befinde, so kann die aequatoriale Furchung wohl als die allen Nematoden eigene angesehen werden. Nun tritt aber gleich mit der ersten Segmentation ein Zustand ein, der ebenfalls für die Nematoden von grosser Wichtigkeit ist. Die eine Kugel, das dotterarme Blastomer, wird zum Ektoderm des zukünftigen Wurmes, wogegen das dotterreiche Blastomer das Ento-Mesoderm enthält. Es ist dieses schon von Natanson angenommen worden; da er jedoch der Entwicklung nicht direkt folgen konnte, war es nur eine Voraussetzung, welche die richtigen Verhältnisse traf. Erst Götte und Hallez haben an der Hand von direkten Beobachtungen hierauf aufmerksam gemacht, und wie meine Untersuchungen zeigen, kann ich diese Angaben vollkommen bestätigen. Von Anfang an ist Ekto- und Entoderm von einander gesondert, die erste Teilung schon hat diese ausgesprochene Differenzierung bewirkt, was bei den Eiern anderer Tiergruppen erst viel später zur Erscheinung kommt, tritt bei den Nematoden nach der ersten Segmentation ein.

Hierbei komme ich nun zu dem zweiten Punkte von allgemeiner Bedeutung für die Nematodenentwicklung, nämlich zu der Verschiebung der primären und den Bewegungen der späteren Blastomeren gegeneinander.

Wie oben bemerkt, ist die erste Umlagerung sehr viel früher bekannt gewesen, wie Götte es annimmt, denn schon in der Arbeit von Alex Brandt über Rhabditis findet sich eine Figur, die diesen Vorgang wiedergiebt, auch wird derselbe von Auerbach (1) abgebildet. Sehr schön lässt sich bei Strongylus paradoxus diese Umlagerung verfolgen, und sie ist wohl demnach ein in der Entwicklung aller Nematoden sich wiederholender Vorgang. Wenn auch Strubell bei Heterodera schachtii angiebt, dass die ersten drei Furchungskugeln immer in einer Reihe hintereinander liegen, was diese Bewegung notwendiger Weise ausschliessen müsste, so kann dies wohl nur auf Täuschung beruhen, da dreizellige Stadien, von oben oder von unten betrachtet, oft den Eindruck hervorrufen, als ob die drei Blastomeren nebeneinander und nicht in Form eines Dreiecks lägen.

An dieses Stadium habe ich vorhin die Orientirung des Eies nach den späteren Körperregionen des Embryo angeschlossen, und ich komme nun damit zu einem Punkte, in Betreff dessen ich mich mit meinen Vorgängern nicht in Uebereinstimmung befinde.

Die Austrittsstelle der Richtungskörper bezeichnet den animalen oder aboralen Pol; er wird bei Strongylus und bei allen Nematoden durch die Ek-Kugel eingenommen. Diese Kugel nimmt späterhin mit ihren Derivaten den Rücken der Gastrula ein, wo sie aber am Anfange gelegen, befindet sich später der Kopf des Wurmes, nicht der Schwanz; dieser liegt durch die entodermalen Schwanzzellen markirt, am entgegengesetzten Ende, wo früher die En-Kugel ihren Platz hatte. Es ist daher weder die eine Kugel, die Kopfkugel, noch die andere die Schwanzkugel zu nennen.

Die Untersucher vor Götte haben die Verschiebung nicht beachtet und sind infolge dessen zu jener irrigen Meinung gekommen. Götte ist auch hier der erste, der die Umlagerung verfolgt und die Angaben zurückgewiesen hat, als ob die eine Hälfte des gefurchten Nematodeneies den vorderen, die andere den hinteren Teil des Embryo bilde. Aber indem er diese falschen Angaben widerlegt, verfällt er in einen andern Irrtum, lässt die Drehung der Dottermasse eine totale werden, und die einzelnen Kugeln sehr complicierte Bewegungen machen. Trotzdem er die Entwicklung vom Anfang bis zur Gastrula beobachtete, scheint ihm doch bei dem vollständig gleichen Aussehen der beiden primären Blastomeren ein Irrtum mit untergelaufen zu sein, wenigstens kann sich für Strongylus seine Angaben keineswegs bestätigen. Götte lässt die Ek-Kugel mit ihren Abkömmlingen vollständig herüberwachsen. Dabei müssen nach seiner Angabe Ektodermzellen zweierlei Art entstehen, zwei grosse und die übrigen kleine. Der Schwanzteil wird durch die beiden grossen Zellen bezeichnet, er legt diesen beiden Zellen, wie er sagt, keine grosse Bedeutung bei, ich halte aber das für be-

deutend genug, dass er überall betont, dass sie das Schwanzende des Embryos bezeichnen, und dass man mit Hülfe der Schwanzzellen den Embryo stets orientieren könne. Zwei grosse in die Augen fallende Zellen bezeichnen allerdings auch bei Strongylus das Schwanzende, aber sie sind niemals ektodermalen Ursprungs. Wenn man auch nicht, wie ich es gethan, die Entwicklung beobachtet hätte, so muss doch jedem unbefangenen Beschauer bei Strongylus paradoxus sofort die Verschiedenartigkeit der Ek-Elemente und dieser beiden Schwanzzellen auffallen. Ich will zuerst einmal ein frisches Präparat betrachten.

Die Elemente des Ektoderms sind feinkörnig, klein, hyalin; die Schwanzzellen, wie die En-Stücke gross und mit gelblichen Dotterschollen erfüllt. Auf einem conservierten Totalpräparat, das mit Karmin gefärbt ist, sind die epithelartig angeordneten Ek-Zellen tiefrot tingiert, die Schwanzzellen aber, wie das ganze Entoderm, hellrosa. Auf Schnitten zeigen die Ek, eine feinkörnige, aber compakte Struktur; die Schwanzzellen wie die En ein gittrig fasriges Gefüge, welches dadurch entstanden ist, dass zwischen den Protoplasmasträngen die Dotterschollen aufgelöst sind. Es kann also gar kein Zweifel darüber sein, dass die sog. Schwanzzellen allerdings die Schwanzregion des Embryo bezeichnen, aber bei Strongylus immer entodermalen Charakters und immer an dem Pol gelegen sind, der früher durch das primäre Endoblastomer bezeichnet wurde. Strubell scheint, in Bezug auf die Schwanzzellen schon etwas schwankend geworden zu sein, was ich hauptsächlich darauf zurückführe, dass er Eier von Strongylus paradoxus als Vergleichsobjecte verwendet hat. Er giebt an, dass auch am Vorderende sich ähnliche Gebilde befinden, die Schwanzzellen von diesen jedoch durch ihre stärkere Prominenz sich unterscheiden. Wer jedoch einmal gesehen hat, wie leicht auch bei ganz normaler Furchung verschiedene Zellen gegen die anderen hervorragen, wird leicht einsehen, dass eine stärkere Prominenz nicht für eine Unterscheidung verwertet werden kann. Hier möchte ich noch auf eine sehr merkwürdige Figur in Hallez's Arbeit hinweisen, welche sehr grosse Aehnlichkeit mit gewissen Entwicklungsstadien von Strongylus hat, und für seine Auffassung der Schwanzzellen absolut keine Belege liefert; es ist Fig. 139 auf Pl. IV. Das Stadium ist von der Rückseite gesehen; 10 epithelartig angeordnete sechseckige Zellen liegen in drei Reihen nebeneinander und decken als Ektodermkappe das Entoderm und das Mesoderm, welch' letzteres hier schon als zwei Stränge angegeben wird. Am hinteren Ende sehen zwei grosse rundliche Zellen hervor, Hallez nennt sie Schwanzzellen und lässt sie aus dem Ektoderm hervorgehen. Nun ist aber das Bild mit einer Schattierung versehen, die aller Wahrscheinlichkeit nach die Struktur der Zellen verdeutlichen soll, und da zeigt sich eine merkwürdige Verschiedenheit. Die epithelartigen Ektodermzellen sind feinkörnig dunkel gehalten, die Schwanzzellen aber die doch mit jenen gleichen Ursprungs sein sollen, sind gross, kugelig, hell und mit grossen, runden Dotter-

körnern versehen. Hier sind nur zwei Möglichkeiten, entweder hat Oxyuris longicollis zwei Arten von Ektodermzellen oder die Schwanzzellen sind keine Ektodermzellen sondern die hinteren Zellen des Entodermkernes. Das erstere ist wohl kaum zulässig und nur das zweite, wie auch meine Untersuchungen zeigen, die einzig richtige Deutung. Hallez hat das Stadium richtig gesehen und nach der Natur abgebildet, aber wie ich annehmen muss, beeinflusst durch die Götte'sche Arbeit, falsch gedeutet. Ich möchte glauben, dass in dieser Figur noch ein Irrtum mit untergelaufen ist, indem die mit m (Mesoderm) bezeichneten Zellen jedenfalls keine Mesodermstreifen sind, sondern der Rand der Ektodermzellen, denn wie ich beobachtet habe, tritt eine Proliferation der Mesoblasten erst ein, wenn dieselben durch die darüberliegenden Entodermzellen seitwärts und nach unten aus ihrer früheren Lage gedrängt worden sind, was durch das vollkommene Ueberwachsen des Ektoderms bewirkt wird. Ich nehme dies für Oxyuris longicollis deswegen an, weil die betreffende Figur von Hallez mit einem von mir in Fig. 18 abgebildeten Stadium frappirende Aehnlichkeit zeigt.

Was die eventuellen Gründe der Aequatorialteilung der Nematodeneier und die merkwürdige Umlagerung der primären Blastomeren betrifft, so kann ich mich ganz Götte's Auffassung anschliessen, der diese Vorgänge allein auf Rechnung der eigentümlichen Form der festen chitinigen Eihaut bringt, die ungehindert nur eine Aequatorialteilung gestatte und dadurch eine Drehung der Dottermasse einleite.

Ich käme nun noch zu der Art und Weise wie das Ektoderm das Entoderm einschliesst, zu der Bildung der Gastrula. Dieser Vorgang ist im Princip derselbe, wie er von Götte und Hallez beschrieben wurde, nur bei weitem einfacher. Die Elemente des Ektoderms, wie des Entoderms, hauptsächlich aber die letzteren zeigen zuerst die Neigung, sich quer zu teilen und ihre Teilstücke nach vorn zu schieben, abgesehen von Verschiebungen, die dem Ei oft eine sehr unsymmetrische Gestalt verleihen, und wie schon gesagt, mit durch die Festigkeit der Eischale bedingt sind. Das Ektoderm umwächst das Entoderm von oben, während das Entoderm durch Vermehrung seiner Zellen gewissermassen in die vom Ektoderm gebildete Kappe hinein wächst. Die Stadien sind aber immer compakt, und die Furchungshöhle ist auf ganz geringe Spalten zwischen den Zellen reducirt. Wenn man von einer Blastula sprechen will, so kommt bei Strongylus nur eine Sterroblastula und später durch Epibolie eine Sterrogastrula zur Ausbildung. Damit will ich aber nicht sagen, dass nicht doch auf einem Stadium ein kleines vergängliches Blastocoeloma entstehen könnte, denn auch ich halte den Unterschied zwischen Coelo- und Sterrogastrula nur für einen graduellen. Eine Urdarmhöhle kommt aber nicht zur Ausbildung. Erst bei späteren Stadien, wenn der Vorderdarm gebildet ist, weichen dessen Zellen auseinander und zeigen eine deutliche Spalte.

Mesoderm und Blastoporus.

Ich habe die Entwickelung an einem Punkte verlassen, wo sich das Stadium als eine vollkommene Gastrula präsentirte. Das Ektoderm überwölbte epithelartig das Entoderm vom Rücken und von den Seiten aus; das letztere war in dieser Höhlung fast ganz eingeschlossen, hatte sich in zwei symmetrische Reihen angeordnet und in der Nähe des Hinterendes zwei ebenfalls symmetrisch liegende Zellen seitwärts und nach unten ausgeschieden (Fig. 19, 20). Ich habe, wenn sich das Ei in diesem Zustand befand, weder auf Totalpräparaten, noch auf Schnitten mehr als eine Doppelreihe von Entodermzellen zur Ansicht bekommen; erst in sehr viel späteren Stadien habe ich auf Querschnitten vier Zellen nebeneinander gesehen. Im hinteren Ende des Embryo sind nun, während das Ektoderm anfing, die Schwanzzellen zu decken, dieselben nach unten gedrängt worden, sie haben auf das unter ihnen liegende Zellenpaar En_5 gedrückt, sie aus der Reihe der Entodermzellen herausgeschoben und ihre Stelle eingenommen. Hier haben wir mit dieser Umlagerung die Bildung der beiden symmetrisch liegenden Mesoblasten vor uns. Das Ento-Mesoderm, welches aus dem primären mit En_1 bezeichneten Blastomer herkam, ist jetzt in seine beiden Bestandteile in das aus einem doppelten Zellstrange bestehende Entoderm, die Anlage des Darmes und in die beiden Mesoblasten, die Anfänge des Mesoderms zerfallen. Eine kurze Zeit jedoch nur übertragen diese beiden Zellen die Entodermreihe, bald werden sie durch die Ektodermkappe dem Blick entzogen. Gleich nachdem das Ektoderm die beiden Schwanzzellen überdeckt hat, schlägt es sich, bei der raschen Vermehrung seiner Elemente nach der Bauchseite hin um, indem es so mit seinen Rändern einen, fast die ganze Bauchseite einnehmenden, Blastoporus bildet. Dieser Vorgang ist nun auch das Zeichen für die Mesoblasten, je in eine Reihe von Teilstücken zu zerfallen.

Diese Teilstücke ordnen sich perlschnurartig an jeder Seite des Entoderms an und bilden so die bilateral gelagerten Mesodermstreifen (Fig. 21, 22, 23, 24).

In dem Masse nun wie die Mesodermstreifen sich bilden, rücken auch die Ränder der Ektodermkappe von allen Seiten nach der Bauchseite zusammen, wobei jedoch die beiden Längsränder gleich von Anfang an einen bedeutenden Vorsprung vor den beiden Schmalseiten zeigen (Fig. 21). Diese halten, sobald sie das Vorder- resp. Hinterende überdeckt haben, in ihrer Ausbreitung inne, sodass ein fast die ganze Länge der Bauchseite des Embryo einnehmender, schlitzförmiger Blastoporus entsteht. Wenn nun die Seitenränder dieses Schlitzes sich immer mehr der ventralen Mittellinie auf allen ihren Punkten näherten, so würde der Blastoporus während seines ganzen Bestehens dieselbe Form behalten, dies ist aber nicht der Fall. Wenn die Ränder noch ziemlich von einander entfernt sind, gewinnen die, nach hinten zu liegenden, Teile ein Uebergewicht, sie

erreichen früher die Mittellinie und der Blastoporus schliesst sich zuerst hinten, allmählich nach vorn forrtschreitend (Fig. 22). Dabei kommt es jedoch keineswegs zu einer Nahtbildung. Die Zellen liegen beim Vorrücken nicht in einer Linie, einzelne stehen vor und während sie mit den gegenüberliegenden zusammenstossen, passen sie sich in einander ein, sodass man nach dem Schlusse nicht mehr sagen kann, welche Zellen zu der einen und welche zu der anderen Reihe gehört haben. Der Schluss des Blastoporus geschieht jedoch nicht in gleicher Weise auf seiner ganzen Ausdehnung. Vorn bleibt ein Stück ungeschlossen (Fig. 23) und dieses verkleinert sich dadurch, dass die es begrenzenden Zellen concentrisch sich zusammenziehen. Dabei entsteht ein ziemlich rundes, kleines Loch, welches die Stelle bezeichnet, wo späterhin die ektodermale Einstülpung des Vorderdarmes entsteht, und wo der definitive Mund des Embryo liegt, sodass wenigstens in dieser Hinsicht von einem Uebergehen des Blastoporus in den Mund gesprochen werden kann.

Nach der Umwachsung des Entoderms und dem Schluss des Blastoporus hört aber die Thätigkeit des Ektoderms noch keineswegs auf; die Vermehrung seiner Elemente geht stetig vorwärts, was von jetz ab eine Umformung und Streckung des Embryonalleibes zur Folge hat.

Mit der Erreichuug dieses Zustandes ist nun auch die Weiterentwicklung und Ausbreitung des dritten und letzten Keimblattes des Mesoderms vor sich gegangen. Die Art und Weise der Entstehung desselben ist von hervorragender Bedeutung für die Entwicklung der Nematoden. Dasselbe hat seinen Ursprung am caudalen Ende des Entoderms gehabt und zwar in Form von zwei rechts und links liegenden Zellen, wodurch die bilaterale Symmetrie des Wurmkörpers zum vollkommnen Ausdruck gekommen ist. Bei der grossen schon äusserlich sichtbaren Verschiedenheit der Ek- und En-Elemente ist es auch ohne direkte Verfolgung des Vorganges über allen Zweifel erhaben, dass die Mesoblasten vom Entoderm abstammen, so wie die durch die grossen Schwanzzellen bedingte Verschiedenheit der beiden Enden des Embryo es zeigt, dass dieselben von dessen caudalen Ende abgeschieden werden. In ihrer Weiterentwicklung bilden sie die Mesodermstreifen.

Was nun die Angaben früherer Beobachter anbetrifft, so begegnet man in Bezug auf die Herkunft des Mesoderms sehr verschiedenen Auffassungen.

Bütschli lässt dasselbe von einigen an der Mundöffnung des Embryo gelegenen Zellen herkommen und sich erst ziemlich spät entwickeln. Auf seiner Figur zeichnet er einen längeren ventralen und einen kürzeren dorsalen Strang und giebt damit deutlich zu erkennen, dass er das vom Kopfteil des Embryo herkommende Centralnervensystem für das Mesoderm gehalten hat.

Ganin lässt seitlich vom Entoderm sich 2 gleiche längliche Zellmassen des Mesoderms sondern, was ein Zeichen dafür ist, dass

er nur spätere Stadien gesehen hat und in Folge dessen über die Abstammung des Mesoderms nicht ganz im Klaren ist.

Ueber die Abstammung spricht sich Natanson in seiner Abhandlung schon bestimmter aus, ohne jedoch der beiden Mesoblasten Erwähnung zu thun. Götte ist auch hier wieder der erste, der die richtigen Angaben über Abstammung der Mesoblasten giebt, obgleich er den Vorgang des Hinausdrängens derselben anders beschreibt, als ich es bei Strongylus gesehen habe. In seinen nach der Götte'schen Arbeit veröffentlichten „Recherches" giebt Hallez seinen Irrtum in Bezug auf die Mesoblasten zu und bestätigt die Angaben Göttes.

Es bliebe nun noch eine Vergleichung der Ergebnisse früherer Untersuchungen über den Schluss des Blastoporus mit meinen Beobachtungen. Ganin hat nur eine kleine äussere Vertiefung an der Bauchseite wahrgenommen, die nur eine ganz kurze Zeit existierte, aber er hat nichts über die Art des Verschwindens derselben mit, geteilt. Bütschli widmet diesem Vorgange mehr Aufmerksamkeit, doch beruhen seine Mitteilungen darüber nur auf Combinationen, die jedoch vollkommen das richtige treffen, was ich schon bei Besprechung der Entwicklung des Cucullanus gezeigt habe, wo es mir gelang durch Vergleich den Blastoporus vom langen Schlitz bis zum letzten Rest zu verfolgen.

Ich will jetzt die Schicksale der einzelnen Keimblätter, ihre weitere Umbildung und Entwickelung zu den definitiven Organen, so weit es mir dieses zu beobachten möglich war, auseinandersetzen. Ich wende mich zuerst zu dem Entoderm.

Derivate des Entoderms.

Das Entoderm lag bei den zuletzt beschriebenen Enbryonen, nach Ausscheidung der Mesoblasten in Form eines doppelten Zellstranges, in der sich schliessenden Gastrula. Dieser Zellstrang ist die Anlage des entodermalen Teiles des Darmtractus. Durch lebhafte Teilung, die mit derjenigen der Ektodermzellen Schritt hält, wird dieser Strang nicht nur in die Länge gestreckt, sondern seine Elemente ordnen sich auch jetzt in zwei übereinanderliegenden Doppelreihen an. Im hinteren Ende aber wird diese regelmässige Anordnung bald gestört, indem die Zellen sich aneinander vorbeischieben, was wohl auf Rechnung der verlängerten Gestalt und der Umknickung des Embryo gesetzt werden muss. In dem vorderen Teile entwickelt sich eine spaltförmige Höhle durch Auseinanderweichen der Zellen (Fig. 25); dieser Spalt wird rundlich und bleibt bis zur definitiven Streckung des ganzen Organes erhalten. Ich hatte schon im ersten Teil, welcher die Furchung behandelte, darauf hingewiesen, dass En_3 sehr in seinem äusseren Ansehen den Ekto-

dermzellen gleichkäme durch die geringe Zahl der Dotterkörner; die Derivate dieser Zelle bilden nun den vorderen Teil des Darmes. Während sie sich noch mehr aufhellen, bekommen sie ganz das Aussehen der Ektodermzellen, sodass nach erfolgter Einstülpung des Oesophagus der Uebergang von den Ektoderm- zu den Entodermzellen nicht aufzufinden ist. Diese einen Hohlraum umschliessende Zellmasse setzt sich nach hinten ziemlich scharf gegen den übrigen Darmteil ab, wogegen sie sich nach vorn an das Ektoderm anlegt. Mittlerweile ist mit dem Kopfteile eine Veränderung vorgegangen; in Folge der Entwickelung des Nervensystems und der vorhin beschriebenen Auftreibung des vorderen Teiles des entodermalen Darmes, hat sich derse be stark verdickt und sich ventralwärts gekrümmt. Vorn schräg nach unten zeigt er bald eine Abplattung, welche, indem sie sich allmählich senkrecht zur Körperaxe zu stellen beginnt, sich einzusenken anfängt. Zuerst ist es nur eine wenig tiefe Delle, die aber immer mehr und mehr an Tiefe zunimmt, trichterförmig wird, wobei das eingestülpte Ende die Entodermschicht durchbricht, sich mit dieser verbindet und so der Darmhöhle durch einen ektodermalen Canal eine Oeffnung nach aussen schafft (Fig. 25, 26, 27). Da die Abplattung früher stark zur Bauchseite geneigt lag und nur durch das weiter nach hinten gelegene Nervensystem senkrechter gestellt wurde, so ist leicht zu ersehen, dass es die Region ist, in der der letzte Rest des Blastoporus lag, doch wird jene Stelle nicht zur bleibenden Mundöffnung, sondern wird durch den Process der Einstülpung weiter in das Innere des Embryo verlegt und durch die Stelle bezeichnet, an welcher der Uebergang des Stomodaeums in den entodermalen Darm liegt. Der Mund selbst aber ist eine vollständig neue Bildung des Ektoderms.

Während sich diese Vorgänge am Vorderende abspielen, kommt es auch am Hinterende des Embryo zu einer ähnlichen Bildung. Ebenfalls durch Invagination formiert sich hier Enddarm und After. Ventralwärts eine kleine Strecke von der Schwanzspitze zeigt sich zuerst eine flache Einsenkung, die immer tiefer wird, die Entodermzellen auseinanderdrängt und sich dann nach innen öffnet.

Da mir über die Arbeiten von Ganin, Natanson und Radekewitsch nur die bezw. Referate zur Verfügung standen, und dieselben in Bezug auf Mund- und Afterbildung kurz gehalten sind, so kann ich nur weniges davon in Vergleich bringen, so viel aber glaube ich aus den Referaten entnehmen zu können, dass jene die Ektodermeinstülpungen sowohl für Mund-Vorderdarm einerseits, als auch für After-Mastdarm anderseits erwähnen. Auch Oerley und Strubell geben für beide Organe eine Einstülpung an; Götte jedoch will eine solche nur für den Mund bestehen lassen, und erklärt die Afterbildung dadurch, dass die Ektodermzellen am Hinterende auseinanderweichen. So sind für die Entstehung des Mundes und des Oesophagus wohl alle Beobachter zu demselben Resultat gekommen, und es würde dasselbe vom After zu sagen sein, wenn nicht Götte, wie schon bemerkt, einen anderen Entstehungsmodus

zur Kenntnis gebracht hätte; sein Beweis hierfür scheint mir allerdings auf etwas schwachen Füssen zu stehen, weil er nur die verschiedene Grösse der Ektoderm- und Entodermzellen als Beleg nennt. Jedenfalls ist bei Strongylus paradoxus die Einstülpung des Ektoderms zum After-Enddarm immer sehr deutlich zu beobachten und es spricht auch schon der Umstand dafür, dass die vom Ektoderm ausgeschiedene Chitinhülle sich nicht nur in den Vorderdarm, sondern auch in den Enddarm hinein erstreckt. Einen Irrtum möchte ich noch berechtigen, in dem sich Götte in Betreff der Beobachtung Bütschli's über den Rest des Blastoporus von Cucullanus befindet. Bütschli hat es nicht gesehen, sondern nur vermutet, dass derselbe ganz am Vorderende gelegen sei. Da es mir nun aber gelungen, jenen Rest zur Beobachtung zu bekommen, so habe ich dies dahin zu berichtigen, dass der Rest des Blastoporus allerdings sehr weit nach vorn, aber doch immer noch ventralwärts gelegen ist.

Der endgültige Darm des Embryo besteht nun aus folgenden Teilen. Zuerst ein, aus hellen Ektodermzellen gebildeter, mit Chitin ausgekleideter, Oesophagus, darauf ein, aus ebenfalls hellen Zellen, die aber entodermalen Ursprungs sind, bestehender, birnförmiger Vorderdarm, dann von diesem, nicht nur durch eine tiefe Falte, sondern auch durch das verschiedene Aussehen seiner Bestandteile scharf abgegrenzte, Mitteldarm, dessen Zellen mit Dotterkörnern gefüllt, noch ganz das Aussehen des Entoderms haben. Dieser Mitteldarm lässt noch kein Lumen erkennen, dasselbe entsteht erst später gleichzeitig von vorn und von hinten durch Auseinanderweichen der Wände. An den Mitteldarm schliesst sich nun, ähnlich wie vorn, ein kurzer später mit Chitin ausgekleideter Enddarm, der eine kleine Strecke vor dem Schwanz im After ausmündet. Der Krümmung, der der Embryo unterworfen ist, hat der Darm in der Weise nachgegeben, dass er sich dicht an die Bauchseite angelegt hat. Der zum Ausschlüpfen reife Wurm zeigt einen nur wenig kolbigen Vorderdarm, dessen vorderer Teil chitinisirt ist; er nimmt im conservierten Zustand stark Farbe auf; er ist nach hinten wie durch einen Shincter abgeschnürt und in den zwiebelförmigen Anfang des Mitteldarmes eingesenkt, von dem letzteren färben sich meistens nur die Kerne, wogegen der Enddarm wieder durch stärkere Färbbarkeit ausgezeichnet ist.

Derivate des Ektoderms.

Das Ektoderm spielt bei der Formirung der Gastrula die Hauptrolle und hat grossen Anteil an der Ausscheidung der Mesoblasten; es lässt auch durch Einstülpung den Anfang und das Ende des Verdauungsapparates entstehen. Damit ist jedoch die Thätigkeit des Ektoderms noch lange nicht abgeschlossen.

Nach dem Schlusse des Blastoporus ward der Embryo schmäler und fing an, sich in die Länge zu strecken, dabei ward er aber durch die Festigkeit der Eischale, die sich einer Verlängerung widersetzt, gezwungen, sein Hinterteil zu krümmen und nach innen einzuschlagen. Hand in Hand mit diese Einkrümmung hat auch die Aufblähung des Kopfteiles und die Ausscheidung einer feinen chitinigen Cuticula begonnen. Während nun die vorhin beschriebenen Einstülpungen des Vorder- und Enddarms eingeleitet werden, vermehren sich die Zellen des Ektoderms, wobei sie zugleich eine bedeutende Abflachung und Verlängerung erleiden. Dadurch wird der Embryo immer länger und dünner, sein Schwanzteil liegt jetzt schon dicht unter dem Kopf und beginnt, sich unter demselben vorbeischiebend, bereits eine zweite Windung zu machen. Dann hat aber schon einige Zeit vorher der Kopfteil des Ektoderms nach innen die Anlage des Centralnervensystems abgespalten.

Als sich der Gastrulamund eben geschlossen, und der Embryo noch die länglich ovale Form hatte, zeigten mehrere der Ektodermzellen am Kopfende eine sie vor den andern Zellen auszeichnende prismatische Gestalt (Fig. 24), es sind die Zellen, welche durch Teilung die Anlage des Nervenringes geben. Auf der Bauchseite scheinen die Zellen in grösserer Anzahl vorhanden und auch etwas voluminöser zu sein, als nach dem Rücken zu. Zuerst liegt dieser reifenartige Zellmantel, der sich im optischen und realen Durchschnitt deutlich als zwei kurze Zellreihen markirt, dicht an der Abflachung, welche die beginnende Einstülpung des Oesophagus bezeichnet. In dem Masse aber, wie sich jene vorher beschriebene Einstülpung vollzieht, rückt der Nervenring immer weiter nach hinten, bis er endlich auf einem Stadium dessen Kopfteil schon ziemlich schlank und spitz ist, seine definitive Lage kurz vor der grossen Anschwellung des Darmes einnimmt. Von dem Ektoderm wird der Ring bald durch Zellen abgedrängt, welche vom Mesoderm herkommen und sich zwischen den Nervenring und das Ektoderm schieben (Fig. 27, 28, 29, 30).

Fast von allen früheren Untersuchern ist diese ringförmige oder im optischen Durchschnitt aus einem dorsalen und einem ventralen Strang bestehende Anlage gesehen worden, jedoch haben nicht alle die allein zulässige Deutung dieses Organes gegeben. Bütschli, als erster, zeichnet und beschreibt zwei Stränge, hält diese Anlage jedoch für das Mesoderm und lässt sie von einigen Entodermzellen herkommen, die in der Nähe des Mundes gelegen sind. Dieselbe Verwechslung begehen auch Natanson und Hallez, der letztere in seiner früheren Arbeit. Ganin ist der erste, welcher für diese Anlage die allein richtige Deutung hat und ihrer Entwicklung genauer nachgeht. Er lässt dasselbe zuerst ventralwärts aus paariger Anlage hervorgehen, was ich jedoch für Strongylus parad. nicht bestätigen kann, da bei diesem Wurm der Nervenring stets im ganzen Umkreise der Körperverdickung entsteht. Götte glaubt sich nach seinen Beobachtungen ganz an Ganin anschliessen zu können, und

hält es auch für wahrscheinlich, dass die Seitenteile des Nervenringes sich später vom Ektoderm ablösen, als die ventrale und dorsale Partie.

Derivate des Mesoderms.

Ich habe das Mesoderm in jenem Stadium verlassen, in dem es, hervorgegangen aus den beiden Mesoblasten, in Form von zwei bilateral symetrischen Streifen ventralwärts vom Entoderm lag (Fig. 24). Als zuletzt entstandenes Blatt, ist es nun auch dasjenige, welches sich am spätesten und am langsamsten differenzirt. Zuerst macht sich eine Veränderung in den beiden Streifen dadurch bemerkbar, dass sie, während ihre Elemente sich vermehren, eine andere Lage einnehmen.

Sie lösen sich von der Stelle, wo ihre Ursprungszellen lagen, los und rücken nach vorn, sodass sie jetzt ziemlich gleich weit vom Mittelpunkte des Embryo sich nach vorn und nach hinten erstrecken. Betrachtet man dieses Stadium von der Bauchseite, so liegen die beiden Streifen noch ziemlich seitlich, bei der aber jetzt beginnenden Krümmung und Streckung des Embryo werden sie ventralwärts verschoben, und nun beginnt ihre weitere Differenzierung. Leider hört aber damit auch eine ganz genaue Ueberwachung der einzelnen Elemente der Mittelschicht auf, und nur weniges lässt sich noch an Schnitten und Totalpräparaten erkennen.

Nach der Vermehrung der Zellen, die, solange die Streifen bestanden, niemals sehr intensiv war, lösen sich einzelne Zellen aus dem Verbande los und gelangen, wahrscheinlich mit amoeboider Beweglichkeit ausgerüstet, zwischen die schon angelegten Organe. Die vorderen geraten zwischen das Ektoderm und den Nervenring, wo sie sich ausbreiten und vermehren, wobei letzterer wohl hauptsächlich durch ihre Thätigkeit nach hinten verschoben wird. Die Hauptmasse der Mesodermzellen bleibt jedoch noch eine Weile zusammen liegen, den Darm als eine, im Querschnitt halbmondförmige, Schicht umfassend; dann aber rücken sie in den Schwanzteil und an das Ektoderm. Hier sind sie wohl die Bildner des starken Hautmuskelschlauches; dort entstehen aus ihnen, neben dem schon genannten Organ auch noch die stark entwickelten Analmuskeln, und die Muskeln der Anfangsteile der Geschlechtsorgane, und vielleicht sind auch einige, in jener Gegend liegende, drüsige Organe auf mesodermalen Ursprung zurückzuführen. Der Mitteldarm wird von den Mesodermzellen nicht aufgesucht, was auch daran zu erkennen ist, dass derselbe stets frei von einer Muskulatur bleibt. Durch dieses Auseinanderweichen der Elemente der Mittelschicht bildet sich nun hauptsächlich in dem mittleren Teil des Wurmes eine Art Leibeshöhle aus, die aber wahrscheinlich durch später sich entwickelnde Verbindungen sehr reduciert wird.

Die Mesodermstreifen haben mit dieser Entwicklung ihre frühere bilateral symmetrische Lage aufgegeben, jedoch sind nicht alle Bestandteile der Streifen in diese Veränderung eingetreten. Zwei symmetrische, in der hinteren Hälfte des Körpers gelegene Zellen, die schon früher durch ihre Grösse vor den andern, durch häufige Teilung kleiner gewordenen Zellen ausgezeichnet waren, sind an ihrem Platze geblieben. Es stellen diese beiden Zellen die paarige Anlage der Geschlechtsdrüsen dar. Bei der Krümmung des Embryo werden sie, da sie gerade an der Knickungsstelle desselben liegen, nach unten und aneinandergedrückt. Sie legen sich hier so dicht zusammen, dass ihre Grenze nicht erkennbar ist, was leicht den Anschein hervorbringen könnte, als ob es nur eine grosse Zelle wäre und die beiden ursprünglichen Zellen verschmolzen wären. Doch bleiben die beiden Zellen mit den Kernen erhalten und zerfallen bald in kleinere Elemente, die aber scheinbar noch vereinigt bleiben und bei dem zum Ausschlüpfen reifen Wurm einen spindelförmigen Körper darstellen.

Ob die früheren Beobachter vor Götte diese Anlage schon gesehen, wage ich nicht zu behaupten, da in den Referaten, die mir allein zu Gebote standen, nichts davon enthalten ist, doch scheint es nach einer Bemerkung von Götte, als ob Ganin schon das Organ bemerkt, es aber nicht gedeutet habe. Oerley behandelt nur kurz die spätere Entwicklung und Differenzierung der Geschlechter; Hallez sagt nichts hierüber, obgleich auch er in den Mesodermstreifen des auf Fig. 85 dargestellten Embryo einer der hinteren Zellen ein grösseres Volumen giebt. Götte redet hierüber in ausführlicherer Weise, spricht aber immer nur von einer Zelle, die in den Mesodermstreifen liegen soll, doch liegt dies wohl nur an dem Ausdruck, denn die paarige Anlage kann ihm unmöglich entgangen sein. Am meisten führt Strubell über die Geschlechtsanlage an; er hat die paarige Anlage gesehen und bildet auf mehreren Figuren eine allmähliche Vereinigung der beiden Zellen ab. Er gebraucht hierbei das Wort Verschmelzung, ohne dafür in den Figuren einen Beleg zu geben. Die letzte Figur, welche die vollendete Verschmelzung zeigen soll, zeigt factisch nur zwei dicht aneinandergelagerte Zellen mit zwei Kernen, bei denen man keine Scheidewand mehr sieht. An einer Verschmelzung müssten doch auch die Kerne teilnehmen, und ich glaube, dass an dieser Annahme Strubell's wohl die Eigenschaft jener Zellen schuld ist, die ich schon einigemale erwähnte, nämlich ihre Grenzen scheinbar verschwinden zu lassen.

Ein sehr wenig erforschtes Kapitel ist das der Entstehung der Muskulatur, und auch ich habe nur geringe Beobachtungen zu verzeichnen. Für die Erforschung dieser Organe ist wohl Strongylus paradoxus das ungeeigneteste Object, nicht allein wegen seiner Kleinheit, sondern auch zum grossen Teil wegen der Menge des Nahrungsdotters, der bis zum ausgebildeten Wurme in den Entoderm- und Mesodermzellen erhalten bleibt. Wenn auch aus der späteren An-

ordnung der Zellen des Mesoderms und aus der Analogie mit andern Tieren sicher anzunehmen ist, dass aus ihnen das Muskelsystem hervorgeht, so bleibt doch immer die merkwürdige Thatsache bestehen, dass der Embryo schon deutliche Bewegungen ausführt, wenn die Mesodermstreifen noch als solche bestehen, sodass man einen Anteil des Ektoderms an der Muskulatur vermuten könnte. Die Erklärung von Götte scheint aber wohl nur aus dem Wunsche entstanden zu sein, eine deutlich gefühlte Lücke auszufüllen. Dies erkennt auch Strubell an, während andere, wie Osman Galeb jene frühen Bewegungen einfach ignoriren und die Muskulatur aus der Mittelschicht hervorgehen lassen.

Es wäre nun noch hier am Platze, zwei Organe der Nematoden zu erwähnen, die bisher noch in keiner Entwicklungsgeschichte berücksichtigt werden: das Excretionsorgan und die Seitenlinien. Die letzteren halte ich für vergrösserte Ektodermzellen, die früher mehrere Reihen bildend nebeneinander lagen, jetzt aber verschmolzen sind, und zwei in die Leibeshöhle vorspringende Längswülste mit einer grossen Zahl von Kernen und ohne Zellgrenzen, bilden.

Das Excretionsorgan ist mir nur gelungen bei ganz ausgebildeten Würmern zu Gesicht zu bekommen und auch da keineswegs in seinem ganzen Verlaufe. Auf Essigsäurezusatz erschien bei ausgeschlüpften oder herausgedrückten Würmern auf kurze Zeit ein kleines Stück des Canals mit dem Porus excretorius, verschwand aber sehr bald, als die Ektodermkerne stärker hervortraten. Bei jüngeren Embryonen ist es mir nicht gelungen etwas von der Anlage dieses Organs zu entdecken.

Es liegt mir nun noch die angenehme Pflicht ob, allen denen meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, die zum Gelingen dieser meiner ersten Arbeit beigetragen haben. Vor allen meinem Lehrer Herrn Geh. Rat Prof. F. E. Schulze, ferner Herrn Privatdocenten Dr. E. Korschelt für das rege Interesse, das sie meiner Arbeit entgegen brachten. Dann aber habe ich mich noch bei den Herrn Tierärzten der Abteil. II. des Städtischen Central-Schlachthofes zu bedanken durch deren freundliches Entgegenkommen es mir allein möglich war stets ganz frisches Material zu erhalten.

Litteraturverzeichnis.

1. Auerbach. Organologische Studien II 1874.
2. Brandt, A. Die Eifurchung der Ascaris nigrovenosa. Zeitschr. f. wiss. Zool. 28.
3. Bütschli. Untersuchungen über die beiden Oxyuren der Blatta orientalis, ebenda 21.
4. Bütschli. Zur Entwicklungsg. des Cucullanus elegans.
5. Cobb. Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden. Jenaische Zeitschr. 23.
6. Gabriel. De Cucullani elegantis evolutione, Berlin 1861.

7. Galeb. Recherches sur les entozaires des insects. Archiv de zool. expér. 7.
8. Ganin. Ueber die Entwicklung der Pelodera teres. Referat in Zeitschr. f. wiss. Z. 28.
9. Götte. Unters. zur Entwicklungsg. der Würmer 1. Leipzig 82.
10. Hallez. Recherches sur l'embryogénie et sur les conditions du développement de quelques Nématodes 1885.
11. Leuckart. Die Parasiten des Menschen II, 1866.
12. Natanson. Embryonalentw. von 3 Oxyurisarten aus Periplaneta, Referat in Zeitschr. f. wiss. Zool. 28.
13. Oerley. Monographie der Anguilluliden. Budapest 1881.
14. Radekewitsch. Zur Entwicklungsg. der Nematoden. Referat in Jahresb. über d. Fortschr. der Anat. 1.
15. Schneider. Monographie der Nematoden 1866.
16. Strubell. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung von Heterodera schachtii. Cassel 1888.

Erklärung der Figuren.

Allgemeine Bezeichnungen.

A. — After.
Bl. — Blastoporus.
Ed. — Enddarm.
Ek. — Dotterarme Blastomeren Ektoderm.
En. — Dotterreiche Blastomeren Entoderm.
Ekd. — Ektodermaler Teil des Darmes.
End. — Entodermaler Teil des Darmes.
G. — Anlage der Genitaldrüsen.
M. — Mund.
Mb. — Mesoblasten.
Md. — Mitteldarm.
Ms. — Mesodermstreifen.
N. — Nervenring.
R. — Richtungskörper.
S. — Schwanzzellen.

Fig. 1. Unreifes Ei.
Fig. 2. Ei bei Austritt der Richtungskörper.
Fig. 3. Reifes Ei.
Fig. 4. Ungefurchtes Ei mit 2 Kernen.
Fig. 5. Vorbereitung zur Furchung.
Fig. 6. Zweiteilung.
Fig. 7. Anfang der Umlagerung.
Fig. 8. Späteres Stadium, Beginn der Teilung von Ek_1.
Fig. 9. 2 Ektoderm eine Entodermzelle.
Fig. 10. 4zelliges Stadium.
Fig. 11. Teilung von En vor Ek.
Fig. 12. Teilung von Ek vor En.
Fig. 13. Beide geteilt.
Fig. 14. En in 2 Stücke zerfallen Ek bereitet sich zur Teilung vor.
Fig. 15. En und Ek geteilt.
Fig. 16. Ekzellen in 3 Reihen geordnet vom Rücken gesehen.
Fig. 17. Ektodermkappe vergrössert von der Seite.
Fig. 18. Rückenansicht eines Stadiums, dessen En in symetrische Stücke geteilt sind.
Fig. 19. Vollendete Ekkappe Seitenansicht.
Fig. 20. Dasselbe Stadium vom Bauche.
Fig. 21, 22, 23. Schluss des Blastoporus.
Fig. 24. Durchschnitt nach Verschwinden des Blastoporus.
Fig. 25. Einkrümmung des Embryo.
Fig. 26. Beginn der Ektodermeinstülpungen.
Fig. 27. Späteres Stadium.
Fig. 28. Bildung des Oesophagus und des Mastdarms.
Fig. 29, 30 Streckung des Embryo.

Die Zeichnungen sind bei Zeiss F. Oc. 2 angefertigt. Fig. 16, 18 sind Rückenansichten 20—24 Ansichten vom Bauche aus die übrigen sind von der linken Seite gesehen.

Ueber den anatomischen Bau

des

Strongylus convolutus Ostertag

nebst

einigen Bemerkungen zu seiner Biologie*).

(Aus dem zoologischen Institut zu Berlin.)

Von

Dr. phil. Hermann Stadelmann.

Hierzu Tafel X.

In der Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene (Heft 1, 1890), sowie im Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde giebt uns Ostertag die erste Kunde von Strongylus convolutus. Er fand die Innenfläche des Labmagens eines 1½ Jahre alten Stieres, Holländer Race, mit linsengrossen, trüben, grauen Flecken völlig übersät. Sie waren rundlich, hatten alle eine in der Mitte gelegene nadelstichähnliche Oeffnung und sassen im Epithel der Mucosa. Als er diese Flecke mikroskopisch untersuchte, fand er darin zusammengerollt einen Nematoden und zwar unentwickelte und vollständig entwickelte Tiere beiderlei Geschlechts. Aeltere Wurmexemplare waren durch das Epithel hindurch als geblich braune Ringe schon mit blossem Auge erkennbar. Gleich nach Bekanntwerden dieser Ostertag'schen Entdeckung wurde im „Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde" (Jahrgang 6, Heft 4) ein mit „Weinland" unterzeichnetes Referat veröffentlicht, worin die Neuheit dieser Form bestritten, auch die von mir seinerzeit in der Ostertag'schen Abhandlung gegebenen Zahlenangaben in Zweifel gezogen wurden. Wie sich nun später durch eine von Weinland an Ostertag gesandte Notiz herausstellte, war dies ganze Referat weiter nichts als eine Entstellung einer von Weinland einem gewissen Schiller-Tietz auf sein Ansuchen gegebenen Erklärung über unseren Parasiten. Die eigentliche Weinlandsche Auskunft beginnt im Gegensatz zu besagtem Referat gleich mit den Worten: „Strongylus convolutus dürfte wohl doch eine neue Art sein."

---

*) Dieselbe Arbeit erschien am 29. Juli 1891 in Berlin als Dissertation ohne Abbildungen.

Ein Artikel Ostertags in der von ihm herausgegebenen Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene (Jahrg. 1 Heft 6 p. 87—92) „Litterarische Unlauterkeiten“ überschrieben, klärt diese Verhältnisse näher auf.

Um nun jeden Zweifel an der Neuheit dieses Wurmes zu zerstreuen, werde ich im Folgenden seine systematische Stellung näher erörtern.

Ich habe vorliegenden Wurm mit den in der zoologischen Sammlung des hiesigen Königlichen Museums für Naturkunde vorhandenen Nematoden und speziell Strongyliden verglichen, wozu mir der Direktor derselben, der Geheimrat Professor Möbius, in liebenswürdigster Weise die Erlaubnis gab.

Seiner Muskulatur nach gehört Strongylus convolutus zu der Schneiderschen Unterabteilung, den Meromyariern, wenngleich die meromyarische Natur dieses Wurmes, besonders bei älteren Exemplaren, nicht immer klar zum Vorschein kommt.

Die Zugehörigkeit zu den Strongyliden beweisen: die beiden gleichen Spicula, die rings geschlossene Bursa, die einen Trichter bildet, der Längsmuskelbelag der Vagina, das Fehlen der Längsfasern im Oesophagus und das im Anfang zweizellige Darmepithel [vgl. Schneider (19)].

Unter den Strongyliden ist der Wurm nach der Schneiderschen Einteilung zu der ersten Gruppe zu stellen, in der die Formen mit runder Mundöffnung, deren Mundfläche sich nach der Bruchseite senkt, zusammengefasst sind. Ein Vergleichen des Strongylus convulutus mit den ungefähr 40 Arten, die zu dieser Gruppe gehören, würde mich zu weit führen. Es genügt, darauf hinzuweisen, dass er sich von allen bisher bekannten Formen durch die die Vulva überdeckende Hautduplikatur unterscheidet.

Die Artdiagnose des Strongylus convolutus ist folgende:

Länge des ♀ 10—13, des ♂ 7—9 mm. Gestalt schlank, cylindrisch. Vorder- und Hinterende spitz, beim ♂ Hinterende etwas angeschwollen. Farbe hellbraun, Cuticula sehr durchsichtig. Mundöffnung rund, Mundfläche sich nach der Bauchseite senkend. Lippen fehlen. 6 sehr kleine Mundpapillen, keine Mundbewaffnung. Haut mit gegen 34 zarten Längskanten. Kopfkaspel sehr klein. Vulva quergestellt ist 1,73 mm vom Schwanzende entfernt. Sie wird überdeckt von einer ebenso breiten wie langen, glockenförmigen Hautduplikatur. After von einem Hautwulst umgeben, Bursa besteht aus zwei Seiten und einem unsymmetrisch vor einem Seitenlappen stehenden Hinterlappen. Seitenlappen eben so breit wie lang. Die zwei hinteren Bursalrippen durch einen seichten Einschnitt getrennt. Jede Hinterrippe spaltet sich kurz vor ihrem Ende in zwei Teile, von denen jeder eine kleine Anschwellung am Ende hat. Mittelrippen, Vorderrippen der Bursa durch einen tiefen Einschnitt getrennt. Mittelrippen reichen bis an den Rand der Bursa.

Wohnort: Unter der Schleimhaut des Labmagens des Rindes. Verursacht pustelförmige Auftreibungen.

Nach vorstehender Diagnose dürfte wohl eine Verwechselung des Strongylus convolutus mit anderen Strongyliden nicht mehr möglich sein und besonders nicht eine solche, dass Strongylus convolutus mit Strongylus longevaginatus identificiert wird, wie es der Verfasser des Referats (23) thut. Letzterer Wurm hat keine Vulvaglocke, sondern, wie auch Weinland in seinem Schreiben an Schiller-Tietz ausdrücklich hervorhebt (17 p. 88) einen Wulst an der Vulva. Dass Strongylus convolutus nicht identisch mit Strong. contortus, giebt der Verfasser genannten Referats selbst zu, indem er sagt: „Strong. contortus hat eine anders gebaute Bursa und eine andere Vulva (letztere mit einem vorstehenden Knötchen, aber keiner Glocke.)"

Vorliegende Untersuchungen habe ich vom Sommer 1890 an bis Ende Winter 1890/91 im Zoologischen Institut der Universität Berlin unter Leitung des Herrn Geheimrath Professor F. E. Schulze angestellt. Diesem, meinem hochverehrten Lehrer, spreche ich an dieser Stelle für das grosse Interesse, das er meiner Arbeit zuwandte, und für die mannigfaltigen wissenschaftlichen Anregungen überhaupt, die ich von ihm erfuhr, meinen tiefgefühlten, aufrichtigen Dank aus. Auch sei es mir vergönnt, seinem ersten Assistenten, dem Privatdozenten Dr. E. Korschelt und dem Privatdozenten Dr. K. Heider für ihre vielfachen Ratschläge an dieser Stelle zu danken.

I.

Allgemeines über Strongylus convolutus.

Strongylus convolutus ist schlank, hat cylindrische Gestalt und erscheint von hellbrauner Farbe. Das Weibchen ist 10—13, und das Männchen 7—9 mm. lang. Diese Grössenverhältnisse sind natürlich schwankend und können nur als Mittelwert dienen. Die Kopfkapsel ist sehr klein, der Mund lässt beim ausgewachsenen Tier keine Bewaffnung erkennen. Der Kopf ist mit 6 Papillen besetzt, die jedoch wegen ihrer Kleinheit beim lebenden Tier schwer sichtbar sind und deren Vorhandensein am besten Schnittserien lehren. Das Weibchen trägt über der Vulva, die 1,55 mm. vom After entfernt ist, eine 0,2 mm. lange und ebenso breite glockenförmige Hautduplikatur. Das Hinterleibsende des Männchens wird von der Bursa umgeben, deren Anheftungsstelle 0,16 mm. von jenem entfernt ist. Die Bursa besteht aus zwei grossen seitlich gelegenen und einem kleinen unsymmetrischen Hinterlappen. Jeder Seitenlappen ist 0,11 mm. breit und fast ebenso lang. Jedes der beiden dunkelgelben Spicula hat eine Länge von 0,2 und eine Breite von 0,02 mm. Durch die sehr durchsichtige Cuticula hindurch sind die inneren Organe leicht zu übersehen. Der Darm, der deutlich in drei Teile zerfällt, einen Oesophagus mit Pharyngealbulbus, einen breiten Chylusmagen und einen engeren Enddarm, verläuft ziemlich gerade und

endet in dem After, der beim Männchen im Körperende, beim Weibchen 0,18 mm. davon entfernt ist. Die Geschlechtsorgane sind vielfach um den Darm geschlungen, der Anfangsteil der Ovarien liegt ungefähr in der Körpermitte. Uteri nach vorn und hinten, Vulva quergestellt. Das Männchen besitzt einen unpaaren Hoden, der als einfacher Schlauch den Körper durchzieht und dicht neben dem After mündet. Das Nervensystem liegt als Ring um den Oesophagus.

II.

Material und Methoden der Untersuchung.

Das Material zu meinen Untersuchungen lieferte mir jederzeit und in reichster Fülle der hiesige Schlachthof, wo mir Herr Dr. Ostertag selbst oder seine Collegen mit Strongylus convolutus inficierte Rindermagen aussuchten. Auch diesen Herren gegenüber fühle ich mich gedrungen, für ihre Bereitwilligkeit und den Anteil, den sie an meiner Arbeit nahmen, meinen wärmsten Dank an dieser Stelle auszusprechen.

Ein einziger Magen enthielt in der Regel so viel Exemplare des Wurmes, dass ich für einige Zeit immer hinreichend Material hatte. Um der Tiere habhaft zu werden, war es nötig, sie aus den Knötchen, in denen sie sitzen, herauszupräparieren. Dies geschah bei erwachsenen Exemplaren, indem ich eine Nadel in die centrale nadelstichähnliche Oeffnung einführte und die Tiere vermittelst dieser heraushob. Spitze Nadeln sind hierzu schlecht verwendbar, da sie keine genügende Fläche zum Emporheben darbieten, besser eignen sich hierzu die vorn breitgeklopften lanzettförmigen und am allerbesten die vorn nach Art einer Harpune gearbeiteten Nadeln. Handelte es sich um junge Tiere, so war dies Verfahren bei der Kleinheit der Individuen meist resultatlos. Um sie zu besichtigen, schnitt ich das Knötchen, worin ich sie vermutete, vom Magen ab und brachte dasselbe zwischen zwei Objektträger. Durch einen leichten Druck und durch langsames Bewegen des oberen von einer Seite zur anderen, gelang es mir leicht, das Würmchen von der dasselbe umgebenden Bindegewebsschicht zu trennen. Hatte ich diese Trennung erreicht, so zog ich den oberen Objektträger vorsichtig ab, präparierte den Wurm unter dem Präparier-Mikroskop heraus und brachte ihn auf einen anderen Objektträger. Bei dieser letzteren Manipulaiion muss man nur darauf achten, dass das breitgedrückte Stück nicht wieder zusammenschnurrt, da sonst ein Auffinden des Wurmes bei seinem fast gleichen Lichtbrechungsvermögen, wie das des Bindegewebes, fast unmöglich ist.

Bei der grossen Durchsichtigkeit des Wurmes war es mir möglich, die meisten Details am lebenden Tiere oder an in toto eingelegten zu studieren. Die entweder gefärbten oder ungefärbten ganzen Tiere, die zur Untersuchung btstimmt waren, schloss ich in

Glycerin und nicht in Canadabalsam ein. Ich fand nämlich, dass die gefärbten Individuen in Canadabalsam nach einiger Zeit total undurchsichtig und weiss wurden, eine Erscheinung die ich, sowie andere Kommilitionen im hiesigen Institut früher schon bei Echinorhynchen beobachtet hatten. Von einer nicht genügenden Entwässerung, die diese Erscheinung sonst veranlasst, kann hierbei nicht die Rede sein, da auch Tiere, die Monate lang in absolutem Alkohol gelegen hatten, der fast täglich erneuert wurde, dieses Verhalten zeigten. Als Fixierungsmittel benutzte ich Quecksilberchlorid und zwar nur kaltes, da ich bemerkt zu haben glaubte, dass bei Anwendung von erhitztem einzelne Gewebe zerreissen. Bei Benutzung von Lang'scher Lösung wurde gewöhnlich die Cuticula zerstört. Auch Chromosmiumessigsäure, sowie Pikrinschwefelsäure und andere Fixierungsmittel halte ich bei Nematodeu anzuwenden, nicht für vorteilhaft, da sie die spätere Tingierbarkeit beeinträchtigen.

Tiere, die zum Schneiden vorbereitet wurden, habe ich vorher in Stücke geschnitten, doch empfiehlt es sich nicht, letztere Prozedur am lebenden Tier vorzunehmen, da durch den hohen Druck, unter dem die einzelnen Organe im Innern des lebenden Tieres zu stehen scheinen, die Geschlechtsorgane ausgestossen werden und auch meistenteils die feinen Mesenterialfäden, an denen der Darm suspendiert ist, zerreissen. Deshalb habe ich die Tiere in der Fixierungsflüssigkeit erst getötet und sie dann zerschnitten. Um Schrumpfungen zu vermeiden, härtete ich im Schulze'schen Dialysator, nach dessen Gebrauch ich die Stücke noch eine Zeit lang in absolutem Alkohol liegen liess. Um den Alkohol zu verdrängen, und zur Paraffineinbettung vorzubereiten, verwandte ich nicht Xylol, das trotz vorsichtigen Zusetzens Schrumpfungen hervorrief, sondern Chloroform, und hatte hauptsächlich die Senkmethode vorzüglichen Erfolg. Nachdem ich den Alkohol hatte verdunsten lassen, stellte ich das Gefäss in den Wärmeofen und liess unter stetem Zusetzen von hartem Paraffin das Chloroform verdampfen. Hierauf blieben die Stücke noch 24 Stunden lang in reinem geschmolzenen Paraffin stehen und wurden dann eingebettet und in Schnittserien von 0,003 mm. Schnittdicke zerlegt.

Mit Benutzung aller dieser Vorsichtsmassregeln gelang es mir, dem Zweck entsprechende Schnitte anzufertigen. Die Schnitte wurden mit Boraxcarmin gefärbt, auch Hämatoxylin lieferte gute Bilder. Um die Zellgrenzen deutlieh zu machen, wandte ich Goldehlorid an, Silbernitrat versagte vollständig. Zum Aufhellen der feinsten Einzelheiten des Nervensystems diente Chromosmiumessigsäure mit nachfolgender Holzessig-Behandlung und zwar derart, dass die Stücke ungefähr sechs Stunden in ersterer und 24 Stunden in letzterer Flüssigkeit liegen blieben.

Um einzelne Teile bei der Schnittführung vor dem Ausspringen zu bewahren, habe ich die Schnittfläche mit einer dünnen Mastixkollodiumschieht überzogen.

III.

Beschreibung der Geschlechtstiere.

a. Integument.

Die Cuticula hat eine helle, gelblich braune Färbung und ist sehr durchsichtig, sodass man durch sie hindurch die Organe des Tieres leicht übersehen kann. Sie stellt einen chitinösen Schlauch dar, der in gleicher Mächtigkeit das ganze Tier von vorn bis hinten umgiebt. Nur am Kopfe zeigt sie eine ringförmige Anschwellung. Auf Querschnitten zeigt es sich, dass die Dicke der cutikularen Schicht überall eine gleiche ist. Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt sofort die bei Nematoden von fast allen Autoren beschriebene Ringelung ins Auge. Stellt man das Mikroskop auf den Seitenrand des Tieres ein, so macht dieser einen welligen Eindruck. Jeder Ring wird durch die Seitenlinien in zwei gleich grosse Halbringe geteilt, die nicht alternierend stehen, sondern in derselben Weise, wie es Bütschli (2) bei Oxyuris diesingi p. 259 beschreibt. Die Ringe sind durch eine dünnere Chitinschicht verbunden, welche dehnbar zu sein scheint. Denn bei Bewegungen des Tieres sieht man, dass auf der der Bewegung entgegengesetzten Seite die Ringe etwas auseinander weichen und der Rand ein etwas glatteres Aussehen bekommt, während auf der andern Seite die Ringe sich nähern, sodass der Rand hier vielfach den Eindruck macht, als ob er eingekerbt ist. (vergl. Bütschli (2) Tab. XXI Fig. III).

Die Consistenz der Cuticula ist nach innen zu nicht dieselbe. Auf Querschnitten kann man drei koncentrisch übereinanderliegende Schichten zählen, die auch bei anderen Nematoden beobachtet sind. Nur Cobb (4 p. 55) giebt bei Ascaris kükenthalii deren fünf an. Sie sind auch bei der Betrachtung des ganzen Tieres bei einiger Aufmerksamkeit am Rande leicht durch ihr verschiedenes Lichtbrechungsvermögen zu unterscheiden. Während die beim lebenden Tiere gelblich erscheinende Aussenschicht Carmin intensiv aufnimmt, ist die mittlere für Farbstoff weniger zugänglich und zeigt eine strahlenförmige Anordnung der Substanz; die der Subcuticula aufliegende ist weniger stark entwickelt und scheint ein ähnliches Verhalten wie letztere zu haben.

Die Subcuticula oder Subcutan-Schicht selbst hat eine mässige Dicke. Sie stellt eine fein granulierte Masse dar, in der stark lichtbrechende Körnchen eingelagert sind.

Wie allen vorhergehenden Autoren, die kleinere Nematoden beschrieben, gelang es auch mir nicht Kerne in derselben oder überhaupt eine zellige Struktur nachzuweisen. Ihre Verbindung mit der Cuticula scheint eine sehr innige zu sein, was besonders daraus geschlossen werden kann, dass überall da, wo bei Schnitten oder Zupfpräparaten die Cuticula sich losgelöst hatte, immer an letzterer die

Subcuticula sass. In betreff ihrer Tingierbarkeit ist zu bemerken, dass sie mit Carmin sich intensiv färbt. In ihrem Verhalten und in ihrer Zusammensetzung stimmt sie so ziemlich mit den Längslinien überein, die auch hier nur mächtiger entwickelte Teile der Subcuticula zu sein scheinen, auf die diesbezüglichen Verhältnisse werde ich weiter unten zu sprechen kommen. Die den Kopf einhüllende Hautkapsel, die für diese Art so merkwürdige Hautduplikatur über der Vulva und die Bursa, die alle ja doch nur den Wert eines cutikularen Gebildes haben, will ich an anderer Stelle ausführlicher besprechen.

b. Muskulatur.

Nach innen zu liegt der Subcuticula die Muskelschicht auf. Sie bildet in Uebereinstimmung mit allen übrigen Nematoden, jedoch nicht wie die beiden vorhergehenden Schichten, einen continuierlichen Schlauch, sondern zerfällt in vier Abschnitte, von denen jeder sich vom Kopf bis zum Schwanzende erstreckt. Zwei gehören der dorsalen und zwei der ventralen Körperhälfte an. Ihre Trennung geschieht durch die beiden Median- und die beiden Laterallinien. Die sehr häufig vorkommende Trennung der einzelnen Felder durch Submedianlinien, wie sie z. B. Bütschli (2) bei Oxyuris diesingi (p. 261) in der vorderen Körperhälfte fand, ist nicht vorhanden. Jedes der vier Muskelfelder stellt auch bei Strongylus convolutus eine einzellige Zelllage dar. Die Muskelzellen selbst haben die Gestalt eines langgestreckten spindelförmigen Rhombus und verlaufen in diagonalen Reihen und zwar in derselben Weise wie es Strubell von Heteroderen schachti (20 p. 17) angiebt. Auf einen Querschnitt kommen bei jüngeren Tieren 8 Zellen, die ähnlich wie bei Strongylus contortus (vgl. Schneider 19 p. 202) bandförmig verlängert sind. Bei älteren Individuen ist ein Erkennen der Zellgrenzen nicht mehr möglich. Die meisten Zellen lassen einen deutlichen grossen mit Chromatinkörnchen und Kernkörperchen versehenen Kern erkennen. Das Plasma ist fein granuliert. An ihm lassen sich zwei Abteilungen erkennen und zwar in der Weise, dass einer nach aussen gelegenen plattenförmigen Schicht kontraktiler Substanz eine hellere feinkörnige Masse aufliegt. Aehnliches hat auch Leuckart (11) bei Dochmius duodenalis beobachtet, wie aus seiner p. 424 gegebenen Figur 243 hervorgeht. Besonders schön treten diese Verhältnisse bei Behandlung mit Holzessig hervor, wobei sich die kontraktile Substanz dunkel färbt, Die ganze Muskulatur ist auf der der Leibeshöhle zugekehrten Seite von einer trüben Plasmadecke in continuierlichem Zusammenhange überlagert, eine Erscheinung, die auch Rzewuski (18), p. 12 bei Strongulus paradoxus beobachtete Fig. 8 pd.

c. Die Längslinien.

Mit dem Hautmuskelschlauch in enger Verbindung stehen die sogenannten Längslinien. Sie bestehen aus zwei Median- und zwei Laterallinien. Von den beiden Medianlinien, die je in der Mitte des

Rückens und des Bauches vom Kopf bis zum Schwanzende verlaufen, ist am meisten die ventral gelegene entwickelt. Beide stellen einen Plasmastrang dar. In der Struktur stimmen sie mit der Subcuticula überein und pflichte ich daher Schneider vollkommen bei, wenn er (l. c. p. 208) sagt: „Nach innen setzt die subkutane Schicht sich in die Medianlinien fort". Auch habe ich keine Kerne in ihnen bei geschlechtsreichen Tieren gefunden. Auf Querschnitten erscheinen diese Linien viel heller, als die umgebenden Muskelmassen (Fig. 9 rl und vl.) Während die dorsale Linie einen einfachen Strang repräsentiert, hat die ventrale auf der Innenseite drei mächtige Leisten aufzuweisen, von denen die an den Seiten gelegenen sich ziemlich weit in das Innere der Leibeshöhle hinein erstrecken, während die mittlere auf einem Querschnitt kürzer ist und mehr buckelartig erscheint. Rechts und links von der Bauchlinie bemerkte ich einen dunkleren mit Körnchen durchsetzten Plasmastrang, in dem ziemlich grosse Kerne auftreten. Diese Stränge werden am besten sichtbar bei der Behandlung mit Chromosmiumessigsäure-Holzessig.

Mächtiger entwickelt und schon beim Betrachten des lebenden Tieres sofort als zwei dunklere Partien auffallend, die bandförmig vom Kopfe bis zum Schwanze ziehen, sind die beiden Laterallinien, die rechts und links in der Mitte des Tieres zwischen den beiden Medianlinien verlaufen (Fig. 7). Ihr Querschnitt ist bei Strongulus convolutus trapezförmig mit parallelen Grundlinien und zwar liegt die schmalere Seite nach aussen. Die inneren Ecken dieses Trapezes sind kolbig angeschwollen, die ventralwärts gelegene mehr als die andere. Die Trapezseiten sehen infolge dessen geschweift aus. Da, wo der Darm in den Bulbus übergeht, beginnen die unteren Ecken sich allmählich nach der ventralen Seite hin auszuziehen. Diese Fortsätze werden weiter nach dem Kopfe hin immer länger, umgreifen allmählich den Oesophagus, vereinigen sich zuletzt und entsenden an der Stelle, wo der Nervenring beginnt, einen Fortsatz zur ventralen Medianlinie (Fig. 9 Br.).

Es hat sich hier also eine Brücke gebildet, welche die beiden Seitenlinien unter sich und mit der Bauchlinie verbindet. Diese Brücke ist aus denselben histiologischen Elementen wie die Seitenlinien zusammengesetzt und muss als eine Fortsetzung letzterer angesehen werden, was auch Leuckart als erster richtig erkannt hat (11 pag. 19). Auch Eberth hatte schon vorher (5 p. 63) darauf hingewiesen, dass am Saugnapf, als welchen er die Ampulle ansah, die Seitenlinie mit der Bauchlinie zusammenhängen. Weiter nach vorn hin wird der von der einen Ecke ausgehende Fortsatz immer kleiner, bis das Seitenfeld wieder seine alte Grösse erreicht hat. Faserzüge in den Seitenlinien, an denen das Excretionsgefäss befestigt ist, wie es Bütschli (2 p. 273) angiebt, habe ich nicht gefunden.

Jede Latterallinie zerfällt der Länge nach in zwei Teile [vgl. Schneider l. c. p. 216], deren Trennungsfläche senkrecht zur Körper-

oberfläche steht (Fig. 7b.). Das Plasma dieser Abtheilungen ist grob gekörnelt und enthält grosse Kerne, die in ziemlich bestimmten Zwischenräumen auftreten. Alle diese haben ein deutliches Kernkörperchen, und sind mit Chromatinkörnchen, die sich regelmässig in ihm verteilen, erfüllf. Die Gestalt und Grösse der Kerne ist jedoch in beiden Abteilungen nicht dieselbe. Die Kerne in der dem Rückenfeld zugekehrten Abteilung sind ziemlich gross und haben einen vollständig kreisrunden Querschnitt, während die in der anderen gelegenen bedeutend kleiner sind und mehr oder minder elliptisch erscheinen. Mit Leuckart [11 pag. 14] stimme ich vollkommen überein, dass ihrem morphologischen Verhalten nach die Seitenlinien weiter nichts als Aufwulstungen der Subcuticula sind, wenngleich das Auftreten deutlicher Kerne dagegen zu sprechen scheint, weil, wie auch Schneider [19 p. 216] erwähnt, das Gewebe der Seitenfelder nach aussen mit der subkutanen Schicht ohne Unterschied zusammenhängt.

d. Das Gefässsystem.

Das Gefässsystem von Strongylus convolutus verläuft ebenso, wie von Rhabditis pellio [vgl. Bütschli 3 Tab. XXVI Fig. 59e], nur zieht der unpaare Kanal hier nicht nach hinten, sondern schräg nach vorn (Fig. 16). Innerhalb eines jeden Seitenfeldes verläuft ein Kanal, beide beginnen kurz vor der Stelle, wo beim Weibchen die Geschlechtsöffnung liegt und reichen bis in die Gegend des Kopfes. Sie gehören im vorderen Körperabschnitt immer der ventralwärts gelegenen Abteilung an und liegen in der ventralwärts gelegenen Ecke, während sie nur im hinteren in der Mitte zwischen beiden Abteilungen verlaufen. In der Brücke der Seitenlinien sind sie durch einen Kanal verbunden, der einen unpaaren Kanal nach vorn entsendet. Dieser durchsetzt die Medianlinie und mündet in einem Porus, dem sogenannten Porus extretorius. Diese Seitenkanäle werden nach Lage und Bau als den Wassergefässsystemen anderer Tiergruppen homologe Excretionsorgane angesehen. Sie haben Aehnlichkeit mit den dieser Funktion dienenden Organen der Turbellarien, Trematoden und Cestoden. Die in den Seitenlinien liegenden Kanäle verlaufen in ziemlich gerader Richtung, nur in der Höhe der Brücke biegt jeder nach der Bauchseite etwas aus. Dies ist auch die Stelle, wo sie durch den schon oben erwähnten Kanal verbunden sind, der den unpaaren Kanal nach vorn entsendet und im Porus mündet. Diesen letzteren Teil muss man meiner Ansicht nach mit der Ampulle für identisch halten, welcher die Seitenkanäle anderer Nematoden, speciell Anguilluliden und Oxyuren [vgl. Bütschli (23), Hallez (7)] aufsitzen, nur dass in unserem Falle dieser Kanal dasselbe Lumen wie die Gefässe aufweist. Der ganze Kanal ist innen von einer dünnen Cuticula ausgekleidet, die stark lichtbrechend ist und auf deren kontinuierlichen Verlauf zuerst Örley [14 p. 146] aufmerksam machte. Erst im unpaaren Teil wird diese

etwas dicker und nimmt hier die Beschaffenheit des die oberste Schicht der Cuticula bildenden Chitins an. Dass sich hier wirklich diese Cuticula-Schicht in den Kanal eine Strecke lang fortsetzt, kann man am besten während der Häutung und an den abgeworfenen Häuten der jungen Tiere erkennen. Denn an den Exuvien sieht man immer, dass vom Porus aus eine kurze Chitinröhre in dieselbe hineinragt [vgl. Strubell (20 Tab. I Fig. 24. 25)]. Jedes Gefäss ist seiner ganzen Länge nach auf jeder Seite von einer einzelligen Zellschicht begrenzt, deren einzelne Elemente Bohnenform haben und zwar so, dass die Höhlungen sich zugekehrt sind. Die Enden der gegenüberliegenden Zellen stossen aneinander und sind so eng mit einander verbunden, dass die Zellgrenzen meistenteils verwischt sind. Bei der Behandlung mit Goldchlorid werden letztere vielfach sichtbar, auch kann man, wenn gleich in diesen Zellen nirgends deutliche Kerne zu sehen sind, doch durch Kernreste leicht zu diesen Resultaten gelangen (Fig. 7 kr.). Diese Kernreste sind an den Aussenrändern der Zellen in gleichen Abständen verteilt. Im Epithel des Verbindungskanals in der Brücke ist ein sehr grosser Kern mit grossem Kernkörperchen eingelagert, der bei Strongylus convolutus jedoch immer nur der linken Körperhälfte angehört (Fig. 9 h.). Diesen Kern hat schon Schneider (19 p. 217) beobachtet, nur fand er in ihm mehrere kleine Kugeln, während hier nur deren eine vorhanden ist, die sich mit Carmin intensiv färbt, und die ich auch als Kernkörperchen deute. Dies ist wahrscheinlich dasselbe Gebilde, dem Rzewuski (18), Leuckart folgend, die Bedeutung eines Sinnesorganes (Gehörbläschens) zuschreibt. Er scheint nämlich die Brücke für die von Schneider (19 p. 223) beschriebenen Rami communicantes des Nervensystems gehalten und das in ihr liegende Gefäss — er erwähnt in seiner Arbeit das Excretionssystem überhaupt nicht — übersehen zu haben.

Die Struktur dieser Zellen ist eine andere wie des Plasmas des umgebenden Seitenfeldes. Sie sind nicht so grob gekörnelt, auch ist ihre Tingierbarkeit eine andere, und sie sind durch eine deutliche Kontur gegen das Seitenfeld abgesetzt. Ob diese Abgrenzung, wie ich vermute, durch eine cutikulare Bildung geschieht, kann ich nicht entscheiden. Kochen in Kalilauge, Macerierungsversuche und Zupfpräparate, die für das Studium der Muskelelemente sehr vorteilhaft waren, lieferten hier trotz der stärksten Vergrösserungen keine befriedigenden Resultate.

Es findet sich hier also im Gegensatz zu allen bisher beschriebenen Nematoden ein deutliches Epithel. das scharf von den Seitenlinien abgegrenzt ist. Die Bemerkuug Eberth's (5, p. 63) dass das „dünne, zartwandige Gefäss jederseits von einer einfachen Zellreihe eingefasst ist", könnte man in einem ähnlichen Sinne deuten. Doch meint er mit den Zellreihen die Seitenlinien. Er sieht also, wie auch Bütschli (2. p. 273) und alle späteren Autoren die Seitenteile der Seitenlinien gleichsam als Epithel des Excretionsorganes an.

Der Querschnitt des Kanals ist länglich oval und zeigt manchmal sogar Bisquitform. Nur an manchen Stellen bot sich ein rundliches Bild dar. Da auf Schnittserien diese Stellen in bestimmter Folge auftraten und sich dann auch immer eine Vergrösserung des Lumens bemerkbar machte, so folgerte ich daraus, dass jeder Kanal in bestimmten Abständen eine kugelförmige Auftreibung hat. An einzelnen Stellen war der Kanal, dessen Innenfläche vielfach Faltungen aufwies, mit feinen Körnchen erfüllt.

Die Entstehung dieses Kanalsystems aus den Seitenfeldern kann man sich leicht auf folgende Weise vorstellen.

Denkt man sich, dass aus letzteren zwei Zellreihen sich an einander lagerten, die durch Auseinanderweichen in der Mitte ein Lumen bildeten und eine dünne Cuticula ausschieden, so erhält man das Gefasssystem unseres Parasiten und vielleicht auch aller übrigen Nematoden. Ob diese meine Ansicht richtig ist, muss jedoch erst eine Entwickelungsgeschichte dieses Tieres lehren.

In letzter Zeit sind die sogenannten Halsdrüsen, die man bei einigen Nematoden findet, wieder für das Excretionssystem in Anspruch genommen worden. Fig. 9. Hd. Diese Gebilde sind auch bei Strongylus convolutus vorhanden und stimmen in ihrer Gestalt so ziemlich mit dem überein, was Rzewuski (28. p. 32) in seiner Beschreibung des Strongylus paradoxus (p. 27, 28) sagt. Ich muss dagegen mit Hamann (8) entschieden in Abrede stellen, dass diese einzelligen Drüsen, die er für Speicheldrüsen hält, sich, wie er angiebt, an den Oesophagus legen und in den vorderen Teil desselben einmünden. Sie liegen ventralwärts zwischen Oesophagus und Musculatur. Sie münden in der Brücke; ob aber auch hier ihre Ausführungsgänge wie Leuckart angiebt, zusammen mit dem unpaaren Excretionskanal im Porus nach aussen münden, konnte ich nicht entscheiden. Sie sind paarig vorhanden. Jede derselben ist, wie schon erwähnt, einzellig, ihr Kern liegt ziemlich in der Mitte und zeigt eine ungemeine Aehnlichkeit mit den in den Seitenlinien auftretenden Kernen. Das Plasma hat sich in einen mit duuklen unregelmässigen Körnchen durchsetzten Innenteil und einen denselbenden umgebenden, starklichtbrechenden, von Körnelung freien Aussenteil geschieden. Auf einem Querschnitt macht das Plasma den Eindruck wie das Endo- und Ektoplasma der Rhizopoden. Der Kern liegt immer in dem dunkleren Teil. Am lebenden Tier sieht man die Körnchen in lebhaft fluktuierender Bewegung. Nach Hamann sind auch die Kerne in den Seitenlinien für die Ausscheidung wichtig. Ich habe keinerlei Beziehungen zwischen beiden auffinden können, doch fiel es mir auf, dass die Kernkörperchen meist nach der Seite der Excretionskanäle hin lagen. Vielleicht ist, wie Bütschli (2) anzunehmen scheint, jedes Seitenfeld für den Akt der Ausscheidung von Wichtigkeit. Um diese so subtilen Verhältnisse aufzuklären, war vorliegender Wurm nicht sehr günstig, und müssen dementsprechende Untersuchungen an besseren Objekten

ausgeführt werden. Möglicherweise ist auch die Annahme Hamanns (9) richtig, der die Endigung der Kanäle in einem Glomerulus gefunden zu haben glaubt.

c. Nervensystem.

Das Nervensystem dieses Wurmes besteht, wie bei allen Nematoden, aus einem den Oesophagus umgebenden Centralnervenringe und davon ausgehenden Nervensträngen, die teils nach vorn, dem Kopfe zu, teils nach hinten ziehen. Fig. 8. Das Centralorgan ist am lebenden Tiere deutlich zu erkennen, es umgiebt als ein faseriger Ring den Schlund und liegt ungefähr in der Mitte desselben. Fig. 8 nr. In ihm sieht man unregelmässig zerstreute glashelle Kügelchen, die Kerne der Ganglienzellen. Die Oberfläche des Nervenringes ist mit buckelförmigen Auftreibungen versehen, die durch die eingelagertcn Ganglienzellen verursacht werden. Vom Ringe aus sieht man teils nach vorn teils nach hinten feine Fäden ziehen, die von ihm ausgehende Nervenfasern sind.

Das Centralorgan oder der Nervenring liegt zwischen Muskulatur und Oesophagus in der Leibeshöhle. Mit dem Vorderdarm steht es in keiner Verbindung, sondern lässt überall einen Zwischenraum zwischen sich und demselben. Dagegen entsendet es zu den Lateral- und Medianlinien je einen Fortsatz. Das ganze Organ ist also auch hier an vier Bändern suspendiert. Jedoch findet keine Verschmelzung der Fortsätze mit den Längslinien statt, sondern, wie auch Leuckart richtig bemerkt hat (11 p. 25) verschmilzt jeder Fortsatz des Nervenringes nur mit dem inneren freien Rande jeder Längslinie, denn bei den mit Chromosmiumessigsäure-Holzessig behandelten Objekten färbten sich die nervösen Elemente tief schwarz, während die Längslinien mit Ausnahme des freien Randes ziemlich hell blieben. Jedes dieser vier Aufhängebänder hat einen ungefähr runden Querschnitt, der nach dem Rande zu sich vergrössert. Der Schlundring ist also nicht seiner ganzen Länge nach an den Längslinien befestigt, sondern nur in seiner Mitte, wo er die grösste Dicke hat. Nach oben und unten zu wird der Nervenring immer schmaler. Es findet sich hier also das umgekehrte Verhältnis, wie es Willemoes-Suhm (22 Tab. XIII Fig. VI), Bütschli (2 Tab. XXII Fig. 21) und Oerley (14 Tab. II Fig. 5a) von Ichthyonema, Oxyuris und Plectus angaben.

Der Ring selbst besteht, wie schon gesagt, aus Fasern und zwar stellen die nach dem Schlunde zu gelegenen bei Strongylus convolutus kontinuierliche Kreise dar, während die mehr nach aussen zu befindlichen das Aussehen von Einviertelkreisbögen haben, deren Enden umgebogen sind und bis an die Seitenlinien heranreichen. Die histiologische Beschaffenheit dieser Fasern ist nicht dieselbe. Ein Teil derselben färbt sich Boraxcarmin rot, während der andere unfärbbar ist, und zwar folgt auf Querschnitten immer auf eine ungefärbte Partie eine gefärbte. Bei der Behandlung mit Holzessig werden die Teile, die sich mit Carmin rot färben, schwarz, woraus

hervorgeht, dass sie allein die nervösen Elemente sind, während die anderen wahrscheinlich als ihre Stütze und die der eingelagerten Ganglienzellen anzusehen sind. Diese Fasern haben in unregelmässigen Abständen Anschwellungen, in denen sich eine feine Körnelung bemerkbar macht. Die Ganglienzellen, die ich im Ringe in nicht sehr grosser Anzahl eingelagert fand, treten, wie auch Leuckart angiebt (11 p. 26) hauptsächlich an drei Stellen auf, in der Gegend der beiden Lateral- und der ventralen Medianlinie. Doch sah ich hin und wieder auch an anderen Stellen des Ringes Zellen. (Vgl. Leuckart 11 p. 28.) Ihre Kerne haben meist ovale Gestalt und sind viel kleiner als die in anderen Geweben auftretenden.

Das ganze Nervensystem ist, wie bekannt, von einer nicht färbbaren Scheide umgeben, die sich ebenso verhält wie die unfärbbaren Fäden. Deshalb sehe ich mit Schneider (19 p. 224) diese Fäden als Fortsätze der Scheide an, die Wände zwischen den nervösen Elementen bilden und ihnen einen Halt geben sollen. Gerade in der Höhe der Anheftungsstellen liegen im Ringe zwei Ganglienzellen, die durch ihre dreieckige Gestalt sofort auffallen und bisher nur von Schneider beschrieben worden sind. Die eine liegt auf der Rücken-, die andere auf der Bauchseite des Tieres (Fig. 8 rg u. bg). Sie sind so gestellt, dass ihre Grundlinien dem Schlunde und die gegenüberliegenden Ecken den Medianlinien zugerichtet sind. Beide Zellen entsenden von ihren Ecken fadenförmige Fortsätze, von denen je zwei im Ringe sich eine zeitlang verfolgen lassen, während die dritten nach hinten laufen.

Nach dem Kopfe zu entsendet das Centralnervenorgan sechs Fortsätze, sie liegen paarweise rechts und links von der Bauchlinie und den beiden Laterallinien. Während nach dem Ringe zu die paarweis in einer Längslinie verlaufenden Stränge sich nähern, entfernen sie sich weiter nach dem Kopfe hin von einander. Die Angabe Rzewuski's (18 p. 30), dass die neben der Bauchlinie liegenden Stränge, sich in der Nähe des Ringes zu einem einzigen grösseren Strang vereinigen, kann ich nicht bestätigen. Ich habe sie immer vereinzelt aus dem Ringe treten sehen. Diese Fortsätze haben, wie überall, eine faserige Struktur, die der des Centralnervensystemes ähnlich gebaut ist und Ganglienzellen aufzuweisen hat. Sie endigen in den sechs Papillen, die den Mund umstehen.

Nach hinten zu lassen sich in der dorsalen und ventralen Medianlinie Nervenstränge bis ziemlich an das Körperende hin verfolgen. In den Laterallinien dagegen habe ich sie bei Strongylus convolutus bald hinter dem Nervenringe aufhören gesehen. In allen Ausläufern mit Ausnahme des dorsalen finden sich im vorderen Teil ziemlich reichlich Ganglienzellen eingebettet, die man auch als noch zum Centralringe gehörig betrachten kann. (vgl. oben). Am deutlichsten treten sie im Bauchstrange hervor, den sie mächtig erweitern. Diesen Teil möchte ich in Uebereinstimmung mit Schneider als Kopfganglion bezeichnen. Sowohl im dorsalen wie ventralen Strange treten in bestimmten Abständen Ganglienzellen auf. Wo

sie vorhanden sind, ist der Nervenstrang kolbig angeschwollen. An anderen Stellen sind die nervösen Elemente wenig deutlich. Merkwürdig und von allen anderen bisher beschriebenen Formen abweichend ist das Verhalten des Nervenstranges in der Bauchlinie. Der hier liegende Nervenstrang ist nicht wie der in der Rückenlinie liegende einfach, sondern spaltet sich eine kurze Strecke hinter dem Kopfganglion in zwei Teile, von denen jeder auf je einer Seite der Medianlinie liegt. In bestimmten Abständen sind beide Stränge durch eine Brücke über die Innenfläche der Bauchlinie verbunden, in der jedesmal eine grosse Ganglienzelle zu finden ist. In der Nähe des Afters treten im Bauchstrange zahlreiche, dicht neben einander liegende Ganglienzellen auf, die wahrscheinlich das von Leuckart (11 p. 30) beschriebene Analganglion darstellen.

Bemerken will ich noch, dass die Bauchstränge die faserige Struktur weniger deutlich erkennen lassen, sie stellen vielmehr ein mit feinen Körnchen versehenes Plasma dar, in dem wie in den übrigen Längslinien auf Querschnitten die Nervenfasern als helle stark lichtbrechende Pünktchen zerstreut sind.

Alle nach hinten laufenden Nervenstränge sind durch die Aufhängebänder mit dem Centralnervenorgan verbunden, während die nach dem Kopfe zu ziehenden am vorderen freien Rande des Ringes ihren Ursprung nehmen.

Von Sinnesorganen habe ich ausser den Kopfpapillen, die für den Tastsinn in Anspruch genommen werden, nichts gefunden.

Ehe ich das Nervensystem verlasse, kann ich nicht umhin, auf die Behandlung mit Chromosmiumessigsäure-Holzessig hinzuweisen, die mir beim Studium dieser so verwickelten und schwer verständlichen Verhältnisse grosse Dienste geleistet hat.

f. Darm.

Der Darm von Strongylus convolutus stellt einen einfachen rundlichen Schlauch dar, der den Körper von vorn nach hinten durchläuft, in einer Richtung, die wenig von einer geraden Linie abweicht. Er endet in einem After, der beim Weibchen 0,18 mm vom Schwanzende entfernt ist, während er beim Männchen fast in lezteres einmündet. Schon eine oberflächliche Betrachtung des lebenden Tieres lässt erkennen, das der Darmtraktus sich aus zwei verschiedenartig gebildeten Teilen zusammensetzt, deren Trennung eine deutliche ist. Der vordere kürzere Teil, Pharynx oder Oesophagus genannt, hat am hinteren Ende eine Anschwellung, den Pharyngealbulbus. Der hintere längere Teil bildet den eigentlichen Darm. Er zerfällt in den Chylusmagen und einen Enddarm. Der Chylusmagen tritt in seinem mittleren Theil am lebenden Tier nicht überall deutlich hervor, da er vielfach von den mächtig entwickelten Geschlechtsorganen verdeckt ist.

Der Pharynx oder Oesophagus bildet seinem gröberen histiologischem Bau nach ein einheitliches Ganzes. Doch will ich an ihm drei Teile unterscheiden, die durch die Gestalt des Lumens oder

durch eingelagerte Drüsen oder Zellkerne sich leicht von einander trennen lassen. Der vordere Teil wird durch den Mund und die dahinter liegende Mundhöhle, der mittlere durch das eigentliche Schlundrohr und der hintere durch den Bulbus gebildet.

Die Mundöffnung ist rund, und die Mundfläche senkt sich nach der Bauchseite. Der Mund ist von 6 Papillen umgeben, von denen je zwei an der Seite, und zwei nach dem Bauche zu liegen. Die Papillen eines jeden Paares liegen, wie bei den meisten Nematoden, dicht aneinander, und nur die einzelnen Paare sind durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. Die Oberfläche einer jeden Papille erscheint höckrig. Der ganze Kopf ist von einer Kopfkapsel umgeben, die sich durch eine deutliche Ringfurche von der übrigen Körperbedeckung abhebt. Die Kopfkapsel ist sehr klein und misst in der Länge 0,015 mm, im Breitendurchmesser 0,025 mm. Sie stimmt in ihrem Bau mit der Cutis überein. Muskelelemente habe ich in ihr nicht entdecken können. Von der Ansatzstelle aus laufen über dieselbe nach vorn feine Falten. Aus der Oeffnung der Kapsel sieht meist das Vorderende des Wurmes heraus. Bei Schluckbewegungen zieht er dasselbe in jene zurück.

Das ganze Lumen des Oesophagus ist von einer ziemlich starken Chitincuticula ausgekleidet, die ohne Unterbrechung in die äussere Körperhülle übergeht und nirgends leistenförmige Verdickungen, die nach Schneider (19 p. 189) bei allen Strongyliden vorkommen sollen, aufzuweisen hat. Fig. 12 ic. Da Rzewuski derselben keine Erwähnung thut, so muss ich annehmen, dass auch bei Strongylus paradoxus dieselben fehlen und sie kein Kriterium der Gattung Strongylus sind, wie es Schneider anzunehmen scheint.

Die Wand des Oesophagus besteht aus radäir stehenden Fasern, zwischen denen Körnchen von verschiedener Grösse liegen. Längsfasern, die bei vielen Nematodengattungen in reichlicher Anzahl und bei einzelnen Strongyliden hie und da auftreten (vergl. Schneider) sind nicht vorhanden. Die Fasern treten auch hier zu grösseren Komplexen zusammen, die die Form eines abgestumpft kegelförmigen Bündels haben, deren breite Fläche der Aussen- und deren schmalere der Innenseite aufsitzt. Der Querschnitt des Lumens der Mundhöhle ist rund und grösser als die Mundöffnung. In diesem Teile des Schlundes treten zwischen den Fasern spärliche Körnchen auf. Hier ziehen zur Aussenfläche starke Muskelmassen heran. Weiter nach hinten zu geht das Lumen allmählich in die Gestalt über, die für das eigentliche Schlundrohr bei vielen Nematoden so charakteristisch ist. Es hat die Gestalt eines dreistrahligen Sternes. In diesem Teil treten die Körnchen so massenhaft auf, dass sie grössere Anhäufungen bilden, die häufig den Eindruck von Drüsen machen. Auch finden sich unregelmässig zerstreut einzelne Kerne. Von diesen Körnchenansammlungem sind drei von besonderem Interesse, da sie bisher verschiedene Deutungen gefunden haben. Sie liegen in den Ecken der überstumpfen Winkel. Hier hat sich durch Auseinanderweichen der Fäden ein Hohlraum gebildet, der mit einer dünnen

Haut ausgekleidet ist, dessen Querschnitt ein langgestrecktes Oval zeigt. Diese Hohlräume beginnen gleich hinter der Mundhöhle und endigen kurz vor dem Bulbus. Mit dem Lumen des Schlundes stehen sie durch einen feinen Kanal in Verbindung, der gleich hinter der Mundhöhle die Chitincuticula durchsetzt. Fig. 10 ak. An dieser Stelle zeigt der Querschnitt ein flaschenförmiges Bild. Jedes dieser drei Gebilde ist von einer dunklen kernigen Masse ausgefüllt, die nur am Rande ein helleres Aussehen zeigt. Die Körnchen selbst sind ungleich gross und haben eine unregelmässige Gestalt. Jeder Körnermasse ist in der Mitte ein bläschenförmiger Kern eingelagert. Fig. 11 dk. Sie wird also durch eine einzige Zelle gebildet. Von allen drei Zellen hat die nach der Rückenlinie zu gelegene die grösste Entwickelung aufzuweisen. Dadurch, dass diese Zellen durch den oben erwähnten Kanal mit dem Hohlraum des Vorderarmes in Verbindung stehen, scheinen sie bei der Verdauung eine Rolle zu spielen. Ich dürfte vielleicht nicht fehlgehen, wenn ich ihnen die Funktion von Speicheldrüsen zuweise.

Nach Schneider haben die drei Kerne, die er in der Mitte der Dreieiecksecke von Oxysoma auf Tab. XVI Fig. 2 abbildet und die den Kernen der von mir vorher beschriebenen Drüsen entsprechen, eine bestimmte Beziehung zu der sechseckigen Grundform des Oesophagus-Kanals doch sagt er nicht, welche. Das Vorkommen von drüsigen Elementen in der Substanz des Oesophagus erwähnt er als erster, und zwar beschreibt er bei Ascaris megalocephala eine dorsalwärts gelegene Drüse. Den Ausführungkanal und die Mündung desselben in den Hohlraum des Schlundes, hat er auch schon gesehen, doch scheint ihm nach seinen Schilderungen das Verhältnis zwischen Kanal und Drüse, sowie der Verlauf der letzteren nicht recht klar geworden zu sein. Die Mächtigkeit des die Mittellinie des Rückens einnehmenden und mit Körnersubstanz angefüllten Hohlraumes fiel schon Leuckart auf (11 p. 422). Der erste, der dieses Gebilde als Speicheldrüse in Anspruch nimmt, ist Cobb (4 p. 67). Er glaubt auch den Mündungsporus gesehen zu haben. Dieser letzteren Meinung schliesse ich mich nun auf Grund meiner Untersuchungen an, nur dass ich die Funktion der Speicheldrüsen auch für die beiden anderen, weniger stark entwickelten Gebilde in Anspruch nehme.

Im Bulbus ist die Wand des Oesophagus mächtig entwickelt, doch tritt nicht auf einmal eine Anschwellung auf, sondern der Übergang ist ein allmählicher. In der Masse des Bulbus finden sich unregelmässig zerstreute Kerne in grosser Anzahl eingelagert, die schon beim Betrachten des lebendes Tieres als helle, stark lichtbrechende Bläschen sofort auffallen. Fig. 12. bk. Grössere Ansammlungen von Körnchen finden sich nur in seinem oberen Teil. In dieser Beziehung steht Strongylus convolutus zu Heterodea schachtii in einem direkten Gegensatz. Bei letzterem Wurm hebt Strubell gerade diese Stelle als besonders kernig, ebenso wie den Anfangsteil des Schlundes, hervor (20 p. 21).

Der Querschnitt zeigt am Anfang das bekannte Lumen des Schlundes, doch geht dies allmählich dadurch, dass die überstumpfen Winkel sich mehr strecken, in ein dreieckiges über. Weiter nach hinten zu wird es allmählich kleiner und nimmt Kreisform an. Die äussere Wandung des ganzen Schundes wird durch eine homogene strukturlose Membran gebildel, der zahlreiche Längsmuskeln aufliegen. Der Oesophagus stellt seinem ganzen Bau nach auch hier einen Saugapparat dar. Durch Kontraktion der radiär stehenden Fasern tritt eine Vergrösserung des Lumens ein, in die die flüssige Nahrung sofort hineinströmt. Die Erweiterung des Lumens schreitet von vorn nach hinten fort. Deshalb sieht man in der Thätigkeit den Schlundhohlraum in wellenförmiger Bewegung.

Die Zellschicht des eigentlichen Darmrohres besteht in Uebereinstimmung mit allen bisher untersuchten Nematoden nur aus einer einzigen Zelllage, und zwar stellt diese das bei Strongyliden allgemein bekannte Pflasterepithel dar. Es finden sich bis 13 Zellen auf einem Querschnitt neben einander. Die Zellen selbst haben einen eiförmigen grossen Kern, in dessen Innern Chromatinkörperchen gleichmässig verteilt sind, und in dem man häufig auch ein bis zwei Kernkörperchen findet. Das Plasma der Zelle stellt ein von grob granulierten, glänzend braunen Körnern durchsetzte Masse dar, die am lebenden Tiere den Kern vollständig verdeckt.

Nach den Untersuchungen von Strubell (20 p. 22) sind diese Körner eiweis- oder stärkehaltig und enthalten wohl auch Fett. Die Zellen sind reihenförmig angeordnet, doch stehen sie nicht hinter einander, sondern laufen in spiraligen Reihen um das Lumen des Darmes herum. Fig. 15.

Die Zellgrenzen selbst sind bei älteren Individuen mehr oder weniger verwischt, sodass sich meist nur aus der Lagerung der Kerne die Stellung der Zellen und ihre Aneinanderlagerung folgern lässt. Häufig fiel es mir auf, dass die Kerne alternierend teils näher der äusseren, teils der inneren Darmwand lagen. Vielfach findet man auf Schnitten zwei Kerne radiär neben einander liegen. Auf den ersten Blick könnte man meinen, das hier eine doppelte Epithelschicht vorläge; doch ist dem nicht so. Wenn auch die äussere Oberfläche des Darmes die Zellen meist sechseckig erscheinen lässt, so haben sie doch nicht die Gestalt eines regulären sechsseitigen Prismas, Sondern schieben Fortsätze zwischen einander, in denen dann meist der Kern liegt. So kommt es vielfach, dass eine Zelle auf der einen Seite eine breite Fläche darbietet, während sie auf der anderen durch Fortsätze der benachbarten Zellen so eingeengt ist, dass von ihr nur noch an dieser Stelle ein schmaler Streifen zu sehen ist. Das ganze Darmrohr ist innen von einer dicken cutikularen Schicht ausgekleidet, an der man zwei Abschnitte unterscheiden kann. Den Zellen selbst liegt eine dicke cutikulare Schicht an, über der sich eine nicht so mächtige Stäbchenschicht erhebt. Fig. 13 ics. stbs.

Die cutikulare Schicht ist fein granuliert und hat eine feine radiär stehende Streifung aufzuweisen. Sie färbt sich mit Haema-

toxylin viel intensiver, als das Plasma der Zelle. Mit Karmin ist beider Tingirbarkeit eine ungefähr gleiche.

An dieser Stelle will ich ein plasmatisches Gebilde im Darmepithel des Strongylus convolutus näher beschreiben, das mir in betreff der systematischen Stellung des Wurmes von grosser Bedeutung schien, und dessen keine Monographie einer Nematodenart Erwähnuug thut. Fig. 14, Auf Quersehnitten durch Individuen, die mit Haematoxylin gefärbt waren, bemerkte ich, dass die der Zellschicht anliegende innere cutikulare Schicht das Darmlumen nicht in einem continuirlichen Ringe umgriff, sondern an zwei sich ziemlich diametral gegenüberliegenden Stellen durchbrochen war. Von hier aus zog ein plasmatischer Strang zur äusseren Darmcutikula, in dem sich eine äusserst feine Körnelung bemerkbar machte, die sich auch von dort aus über den ganzen äusseren Rand hinzog. Dieses ganze Gebilde färbte sich mit Häematoxylin viel intensiver als das übrige Zellplasma. Von dieser feinkörnigen Masse aus durchzogen Fäden von derselben Beschaffenheit das übrige Plasma und schlossen diejenigen Stellen ein, in denen sich die oben erwähnten dunkelbraunen Körnchen befinden. Betrachtete ich den Punkt, wo dieser Strang an die äussere Cuticula stiess, mit stärkeren Systemen, so bemerkte ich eine feine helle Linie, die nach der Durchbrechungsstelle der inneren Cuticula hinzog. Doch stellte sich mir diese Linie niemals als eine continuirliche dar. Sie war vielfach unterbrochen. Mit Boraxcarmin war dieses ganze Gebilde schwer sichtbar zu machen. Besonders schön trat diese Erscheinung bei jüngeren Tieren und Männchen hervor, während bei älteren nur die durchbrochene Cuticula und ein ganz schmaler, nach der äusseren Darmwand ziehender Plasmastreifen noch darauf hinwies.

Eine Deutung dieses Gebildes findet sich leicht durch eine Bemerkung Schneiders (19 p. 196). Er sagt: „Die Gattung Strongylus bildet einen Uebergang von der zweireihigen zur vielzelligen Anordnung (des Darmepithels.) Man findet nämlich bei Strongylus tetracanthus von jungen Exemplaren noch deutlich die Zellgrenze der zweireihigen Anordnung, jede Zelle enthält aber viele Kerne, die durch Karminlösung leicht zur Anschauung gebracht werden können“.

Es hat sich also im vorliegenden Falle diese Zellgrenze noch über das Jugendstadium hinaus erhalten, während die Grenzen der übrigen Zellen verwischt sind. Von einem zweizelligen Darmepithel, dessen einzelne Elemente viele Kerne enthalten, zu reden, wie es Schneider thut, ist hier nicht angängig, da der Darm von Strongylus convolutus, wie schon weiter oben erwähnt, von vielzelliger Anordnung ist. Auch die von Schneider (19 p. 196) erwähnten Zickzacklinien, die diese Zellgrenzen bilden, lassen sich leicht aus Querschnitten construiren, indem jeder der oben erwähnten Stränge seine Lage allmählich so ändert, dass er von einer Seite der Laterallinien auf die andere rückt. Durch Behandlung mit Essigkarmin gelang es

mir auch, diese Linie an noch nicht vollständig ausgewachsenen lebenden Tieren zur Ansicht zu bringen. Fig. 17.

Das Darmlumen zeigt auf Querschnitten ein rundes Bild, das durch Faltungen auf der inneren Darmwand vielfach gekerbt aussieht. Wo die Geschlechtsorgane in reicher Fülle liegen, ist der Darm plattgedrückt und lässt vielfach nur ein spaltförmiges Lumen übrig. Nach dem Bulbus und dem Enddarm zu verkleinert sich das Lumen.

Ein bisher noch nicht beobachtetes Verhältnis waltet an der Uebergangsstelle des Chylusdarms in den Bulbus ob. Das Vorderende jenes umgiebt das hintere Ende des Bulbus. Dieser ist also in den Darm eingesenkt, ungefähr so, wie eine Eichel im Becher sitzt. Deshalb sieht man auf Schnitten, die durch diese Region geführt sind, um den Bulbus immer eine ringförmige Schicht Darmepithel, das in dem Maasse zunimmt, wie die Masse des Bulbus sich vermindert. Fig. 12. de.

Während nach den Untersuchungen aller bisherigen Autoren die Zellen des Darmepithels, natürlich mit Ausnahme des Enddarmes, eine ungefähr gleiche Struktur aufzuweisen haben, zeigt gleich hinter der Einmündungsstelle des Oesophagus das Plasma eine so starke strahlenförmige Anordnung, dass es aussieht als ob es ebenso, wie der Pharynx von radiär stehenden Fäden durchzogen wird.

Die äussere Darmwand wird von einer dünnen strukturlosen Membran überzogen, die sich ähnlich wie die des Schlundes verhält.

Der Enddarm stimmt in seinem Bau mit dem bisher Bekannten überein. Er stellt eine kurze Röhre dar, die in den Magendarm übergeht und ungefähr im Durchmesser $^1/_4$ so breit wie dieser ist. Es wird ebenso wie der Schlund von der Körpercuticula ausgekleidet. Der After liegt in der Bauchlinie und wird von einem ringförmigen Hautwulst umgeben. An den Enddarm treten starke Muskelzüge. Fig. 1. am. Ein Teil derselben kommt von der Rücken- ein anderer von der Bruchfläche her. Die einzelnen Muskelemente stellen dünne bandartige Fäden dar. Die vom Rücken ausgehenden verlaufen schräg von unten nach oben, während die Richtung der vom Bauche herziehenden eine umgekehrte ist. Sie dienen, wie bekannt, zum Schliessen und Oeffnung des Enddarms. An derselben Stelle, wo sich die Muskeln an den Enddarm ansetzen, münden sechs einzellige Drüsen. (Fig. 1 ad.) Jede derselben stellt einen eiförmigen Körper mit schmalem Ausführungsgange dar. Ihr Plasma ist strahlenförmig um den Kern angeordnet, wie bei Strongylus paradoxus (18 Tab. I. Fig. 21).

g. Geschlechtsorgane.

1. Männliche Geschlechtsorgane.

Die Geschlechtsorgane der Nematoden sind bisher gut untersucht worden, und der Genitalapparat von Strongylus convolutus stimmt in grossen Zügen mit dem bisher Bekannten überein. Nur

in betreff der für jede Art fast typischen Begattungsorgane und in einem weiter unten zu besprechenden Punkte macht sich eine Abweichung bemerkbar.

Die männlichen Geschlechtsorgane stellen einen einfachen, an der einen Seite geschlossenen Schlauch dar, der ungefähr in der Mitte des Körpers beginnt und nach einigen wenigen Schlingen um den Darm in den Endteil desselben, kurz vor dem After mündet. Zu diesen Organen kommen noch spezifische Begattungsorgane, die das männliche Tier vor dem Weibchen auszeichnen, nämlich die Bursa und die Spicula. (Fig. 5). — Um ein gutes Bild von der Bursa zu bekommen, schnitt ich einfach das hintere Ende des Männchens ab und breitete die Bursa aus. Dies thut man auf die einfachste Weise, indem man das Endstück in einem Tropfen destillierten Wassers auf einen Objektträger bringt, ein Deckglas darauf legt und dasselbe unter leichtem Druck so lange hin und her schiebt, bis die Bursa die gewünschte Lage angenommen hat. Darauf kann man, ohne die erhaltene Lage zu zerstören, färben und das Ganze in Glycerin einschliessen. — Die Bursa umgiebt als glockenförmiger symmetrisch gebauter Beutel das Hinterleibsende. Sie besteht aus zwei gleichgrossen seitlichen und einem Hinterlappen. Der Verschluss an der Bauchseite wird durch Uebereinanderlegen der ventralwärts liegenden Ränder der Seitenlappen gebildet. Es findet sich also hier die ringsgeschlossene trichterförmige Strongylusbursa (vgl. Schneider 19 p. 29). Die Bursallappen stellen eine einfache Hautduplikatur dar und sind durch die sogenannten Bursalrippen gestützt. Davon enthält, wie gewöhnlich bei Strongyliden, jeder seitlich gelegene 6 und der Hinterlappen zwei. Die vordere und die hintere Aussenrippe reichen bei Strongylus convolutus jederseits bis an die Anheftungsstelle der Bursa, während die beiden Vorder-, die beiden Mittel- und die beiden Hinterrippen sich vor der Anheftungsstelle zu einem einfachen Strange vereinigen. Bis an den freien Rand der Bursa reichen nur die beiden Mittelrippen. Der gemeinsame Stamm der beiden Hinterrippen ist sehr lang, sodass sich beide Rippen erst kurz vor ihrer Endigung trennen. Jede einzelne Hinterrippe spaltet sich wieder in zwei kleine Aeste, die am Ende eine kugelförmige Anschwellung haben. Die anderen Rippen haben in ihrer Mitte die grösste Breite und endigen in einer Spitze. Der von Rippen freie Teil der Bursa ist einfach eine doppelte Chitinlamelle. Nur in den Rippen sind die beiden untersten Schichten der Cuticula und die Subcuticula vertreten, auch sieht man einige Muskelfasern in dieselben eintreten. Deshalb ist die Bursamembran durchsichtig, während die Rippen undurchsichtig sind und mit einer körnigen Masse angefüllt erscheinen.

Die gleich grossen Spicula liegen zwischen Darm- und Rückenfläche. Sie haben eine gelbe Färbung und eine Länge von 0,2 und eine Breite von 0,02 mm. Jedes Spiculum ist leicht s förmig gebogen und besteht, wie bekannt, aus einem Chitinstab, von dem zwei flügelartige Chitinleisten abgehen, deren freier Rand häufig wellig aus-

sieht, und die hier einen Winkel, der wenig von einem gestreckten abweicht, bilden. Bemerken will ich an dieser Stelle noch, dass die Spicula mit ihrer konkaven Fläche nicht, wie es Rzewuski (18 p. 17) von Strongylus paradoxus angiebt, sich, sondern dem Darm zugekehrt sind. Das oberste Ende eines jeden Spiculum ist nach hinten umgebogen, auch das unterste zeigt eine starke Krümmung. Aehnliche Spicula, wie diese, bildet Eberth von Strongylus striatus (5. Tab. IX, Fig. 11) ab, doch sind sie etwas länger und schmäler, als die von Strongylus convolutus.

Jedes Spiculum ist von einer Scheide umgeben, die am obersten Rande eng mit dem umgebogenen Ende des Spiculum verwächst. Diese Scheide ist eine Einstülpung der Haut dicht neben dem Enddarm und enthält alle wesentlichen Bestandtheile derselben. An diese Scheide treten die Muskeln heran, die zur Bewegung des Spicular-Apparates dienen. In der Gegend des Schwanzes entspringen seitlich je zwei Muskelbänder, die schräg nach vorn zur Scheide ziehen und zum Hervorstülpen der Spicula dienen. Als Antagonisten wirken zwei Paar andere Muskelbänder, die weiter vorn seitlich entspringen und schräg von vorn nach hinten verlaufen.

Der innere Genitalapparat selbst besteht aus einer einfachen Röhre, an der hier äusserlich im Gegensatz zu Strongylus paradoxus (18 p. 21) keine Einteilung in verschiedene Abschnitte zu erkennen ist. Nur durch die Verschiedenheit des Epithelbelags ist man im Stande, den Hoden vom Vas deferens zu trennen. Dieses Epithel stellt überall eine einzellige Zellschicht dar, welche einer den Schlauch von der Leibeshöhle abgrenzenden strukturlosen cutikularen Membran aufliegt. Die das Vas deferens auskleidenden Zellen haben die Gestalt eines sechseckigen Prismas und erscheinen grobkörnig mit deutlichem Kern. Das Epithel des Hodens ist sehr schwach entwickelt, es ist eine Plasmaschicht, in der sich selten Zellgrenzen finden und wo nur hier und da Zellkerne auftreten (vgl. Schneider 19 p. 249). Der Schluss des blinden Endes im Genitalschlauch wird durch eine deutlich erkennbare Zelle bewirkt, ähnlich wie es Bütschli (2 p. 288) beschreibt, und die nach Strubell (20 p. 23) wohl ein Analogon der sogenannten Terminalzelle des weiblichen Geschlechtsapparates bildet. Das Lumen des Vas deferens ist viel grösser als das des Hodens. Der letzte Abschnitt des Vas deferens wird als Ductus ejaculatorius angesehen. An seine Aussenfläche treten starke Muskelmassen heran. Der Ausführungsgang endigt mit dem Enddarm zusammen in eine Kloake, in die sich auch die Spicularscheiden öffnen.

2. Weibliche Geschlechtsorgane.

Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus zwei langen Röhren, die in vielfachen Windungen den Darm umschlingen und in einen unpaaren Ausführungsgang münden. Die Mündung dieses Ausführungsganges, die Vulva, liegt in der Bauchlinie und ist 1,5 mm vom After entfernt. Sie ist quer zur Körperaxe gestellt und wird

von der schon erwähnten glockenförmigen Hautduplikatur überdeckt. Diese ist bisher noch bei keinem Strongyliden beobachtet worden und giebt ein vorzügliches Kennzeichen für vorliegende Art. Sie ist ebenso breit wie lang und mit einer feinen Querstreifung versehen. Ihr freier Saum ist leicht geschweift. In ihr finden sich ähnliche Elemente wie die Rippen in der Bursa, doch sind sie sehr durchsichtig und werden nur in frischem Zustande bei Behandlung mit Essigcarmin sichtbar. Auch in sie ziehen feine Muskelfasern. Von den beiden Genitalschläuchen zieht der eine nach hinten, der andere nach vorn. Jeder einzelne Schlauch übertrifft die Körperlänge um ein Vielfaches. Der nach vorn sich wendende Teil erstreckt sich unter vielfachen Windungen um den Darm, bis in die Nähe des Bulbus, biegt hier um und endet blind ungefähr in der Mitte des Körpers. Der andere Schlauch zieht nach hinten bis in die Gegend des Afters, wendet sich dann nach vorn und endet auch in der Mitte des Körpers blind. An jedem Schlauch lassen sich drei Teile gut unterscheiden: das Ovarium, der Ovidukt und der Uterus. Alle drei sind durch deutliche Einschnürungen von einander getrennt. In seinem Bau stimmt das Ovarium mit den Hoden und der Ovidukt mit dem Vas deferens überein. Der epitheliale Belag zeigt in beiden Fällen das gleiche Verhalten. Die aus dem Ovarium heraustretenden Keimprodukte gruppieren sich im Ovidukt um einen Plasmastrang, die Rhachis. Den Teil des Ovidukts, in dem die Befruchtung stattfindet, fand ich immer etwas bauchig erweitert. Auch haben sich die Epithelzellen hier etwas verlängert. Ich dürfte wohl nicht fehlgehen, wenn ich diesem Abschnitte eine ähnliche Funktion, wie dem Ootyp zuschreibe. Im Uterus bilden die Epithelialzellen vier Längsreihen, so dass auf einen Querschnitt immer vier solcher Zellen zu liegen kommen (vgl. Schneider 19, Tab. XXIV, Fig. 3 und 5a). Die in der Nähe der Uebergangsstelle in das Ovidukt gelegenen Epithelzellen entsenden zottenartige Vorsprünge in das Lumen des Uterus. Diese Zotten, von denen Schneider (19) auf Tab. XXII eine gute Abbildung giebt, werden nach der Einmündungsstelle der Vagina zu immer kleiner und verschwinden schliesslich vollständig. Auch wird der Epithelbelag immer dünner, bis er endlich ganz aufhört und der den hinteren Theil des Uterus auskleidenden Cuticula Platz macht. Da, wo die beiden Uteri zusammenstossen, münden sie in die Vagina. Ob hier nur ein Uterus oder deren zwei vorhanden sind, könnte zweifelhaft sein. Nach Schneider (19, p. 254, 255) kann die Vagina senkrecht an die Mitte des Uterus herantreten. Da sich jedoch bei Strongylus convolutus an dieser Stelle des Uterus eine wenn auch noch so geringe Einschnürung bei manchen Individuen zeigt, so nehme ich zwei Uteri an, von denen einer nach vorn, der andere nach hinten läuft. Wo nur einer vorhanden zu sein scheint, ist eben genannte Einschnürung vollkommen geschwunden. Die Vagina ist kurz und ihr Querschnitt zeigt ein schlitzförmiges Lumen. In sie setzt sich die chitinöse Körpercutikula fort, die ja auch, wie schon erwähnt, den letzten Teil eines jeden Uterus auskleidet.

IV.

Lebensweise und Entwickelung.

Unser Parasit lebt im Labmagen des Rindes und zwar unter dem Epithel desselben. (Fig. 19). An der Stelle, wo er seinen Sitz hat, zeigt die Schleimhaut des Magens locale Wucherungen, die flach pustelförmig erscheinen und eine kleine centrale Oeffnung besitzen. Die Wucherung ist je nach der Grösse des Tieres verschieden. (Fig. 18). Die sehr stark mit Strongylus convolutus inficierten Stellen des Magens zeigen katarrhalische Rötungen. Das einzelne Individuum liegt zusammengerollt in einer Höhlung. Häufig sieht man den Kopf aus der Oeffnung hervorragen. Nach Ostertag beherbergen etwa 90 % aller Rinder unseren Parasiten. Die Zahl der Männchen ist etwas geringer als die der Weibchen. Ich habe unter 5 Würmern durchschnittlich 2 Männchen gefunden. Der Wurm ist wahrscheinlich ovipar. Denn unter allen geschlechtsreifen und befruchteten Weibchen, die ich untersuchte, fand ich kein einziges, das ausser vorgeschrittenen Furchungsstadien schon ausgebildete junge Würmer im Uterus beherbergte. Beginnt der Magen in Fäulnis überzugehen, so verlassen diese Nematoden ihren Wohnort und bewegen sich unter lebhaften Schlängelungen auf der Schleimhaut umher. In einem noch ziemlich frischen Magen gelang es mir einmal, ein Pärchen in Copulation anzutreffen. Da ich fürchtete, die Tiere könnten sich gegenseitig loslassen, wenn ich sie von der Schleimhaut herunternähme, so schnitt ich vorsichtig diesen Teil des Magens in einiger Entfernung von den Tieren heraus und brachte das Stück auf einen Objektträger. Ich sah nun folgendes. Das Männchen hatte den vorderen Teil seines Körpers um den vorderen Teil des Weibchens herumgeschlungen. Die Seitenlappen der Bursa hielten die Seiten des Tieres an der Geschlechtsöffnung fest umklammert. Die Glocke über der Vulva hatte sich emporgerichtet und an die ventralen Ränder der Bursa dicht angelegt. Auf diese Weise war ein fester Verschluss hergestellt. Das Männchen schien schon seinen Samen in die weibliche Geschlechtsöffnung entleert zu haben, denn ich bemerkte im Uterus eine fluktuierende Masse. Die Spicula waren hervorgestülpt und steckten in der Vagina. Als ich das Pärchen in eine Uhrschaale mit Wasser bringen wollte, liessen sie los. Bei einer genaueren Untersuchung des Weibchens und speziell der Vulva fand ich die Umgebung derselben in einiger Entfernung mit einem annähernd kreisrunden Ringe von erstarrtem Sekret umgeben. Dies scheint auf eine Anwesenheit von Sekretdrüsen in dem Rande der männlichen Bursa hinzudeuten, da dieser sogenannte Sattel, wie Schneider (19 p. 247) das erstarrte Sekret nennt, an der Stelle, wo der Bursalrand lag, am mächtigsten war. Diese Drüsen konnte ich mir jedoch auf keine Weise zu Gesicht bringen. Nach Schneider (19 p. 247) stammt dieses Sekret aus den Geschlechtsröhren. Die Tiere scheinen, um sich zu begatten, sich auf die freie Fläche der

Schleimhaut des Magens zu begeben und dann wieder ihre Wohnstätte aufzusuchen. Ich fand nämlich die meisten Weibchen, die ich aus den Knötchen herauspräparierte, schon befruchtet. Das die Begattung nicht gleich nach der Einwanderung, noch ehe sie sich durch das Epithel einbohren, stattfindet, geht daraus hervor, dass auch die jungen, noch nicht geschlechtsreifen Tiere schon in solchen Knötchen wohnen.

Von der Entwickelung habe ich nur die postembryonale studieren können und zwar auch diese nur, soweit ich junge Tiere im Magen fand. Man muss hier zwei von einander streng verschiedene Larvenstadien unterscheiden, die durch eine jedesmalige Häutung von einander getrennt sind. Im ersten Larvenstadium sind die Tiere ungefähr 1½ mm lang. (Fig. 3). Als Larvenorgane dienen zwei mächtig entwickelte Zähne, die an der Mundöffnung stehen und bei durchfallendem Lichte dunkel erscheinen. Einen ähnlichen Wert haben vielleicht auch die vier Hauptfalten im Bulbus, die ziemlich fest zu sein scheinen und als Pharyngealzähne gedeutet werden können. Die Anlage der Geschlechtsorgane besteht aus zwei Zellen, von denen jede kegelförmig ist. Fig. 3. ga. Sie liegen mit ihrer Basis an einander, während die Spitzen nach vorn resp. hinten gerichtet sind. Der Vorderdarm ist im Verhältnis zum Hinterdarm sehr lang und zeigt schon dieselbe Struktur, wie beim entwickelten Tiere. Der Chylusdarm ist sehr breit. Seine Zellen sind von einer tief dunklen Körnchenmasse erfüllt, welche die Zellkerne vollständig verdeckt. Die Excretionsorgane sind schon vorhanden. Der Porus ist leicht zu sehen. Behandelt man das Tier mit Essigcarmin, so tritt eine Zeit lang das gesammte Kanalsystem deutlich hervor.

Das zweite Larvenstadium ist viel grösser. Es unterscheidet sich vom ersten durch das Fehlen der Mund- und Bulbuszähne. Fig. 4. Die Geschlechtsanlage ist weiter entwickelt und zeigt mehr Zellen. Der Vorderdarm zeigt die gleiche Länge wie im ersten Stadium, wie überhaupt am Wachsthum des Darmes während der ganzen Entwickelung der Vorderdarm den geringsten Anteil zu nehmen scheint, nur der Hinterdarm ist gewachsen und etwas heller geworden. Die Excretionsorgane sind in ihrem Verhalten dieselben geblieben. Fig. 6. Beide Stadien sind durch eine Häutung getrennt. Durch langsame Contraktionen des ganzen Tieres löst sich allmählich die gesammte Cuticula ab und bleibt nur am Munde und After eine Zeit lang mit dem Tiere in Verbindung. Durch ein paar plötzliche Zusammenziehungen reisst auch die alte Haut an dieser Stelle ab und das Tier befindet sich vollkommen frei unter der alten Körperhülle. Es rollt sich nun zusammen und sprengt wahrscheinlich durch einen auf die Seiten der alten Haut ausgeübten Druck dieselbe. Der Riss erfolgt in der Längsrichtung des Tieres. Ich fand im Ganzen nur drei abgeworfene Häute, die jedoch immer der ganzen Länge nach aufgeplatzt waren. In diese Exuvien ragte der cutikulare Belag des Vorderdarmes, des Hinterdarmes und des unpaaren Excretionskanals hinein. Durch eine Häutung, die auf

ähnliche Weise vor sich geht, ist auch das zweite Larvenstadium vom geschlechtsreifen Tier geschieden. Bursa und Vulvaglocke sind nur bei entwickelten Tieren vorhanden.

In betreff der Frage der Infektion sind zwei Auffassungen möglich, entweder genügt eine einmalige um den Magen, solange das Wirtstier lebt, mit diesen Parasiten zu behaften, wie es Bütschli (2) von den beiden im Darm der Periplaneta lebenden und von ihm beschriebenen Nematoden annimmt, oder jede junge Generation zeugt von einer neuen Einwanderung, d. h. die jungen Tiere können nur in einem anderen Wirte wieder geschlechtsreif werden. Um diese Frage definitiv zu entscheiden, ist eine mehrjährige Beobachtung nötig, die ich aus naheliegenden Gründen nicht habe anstellen können. Doch scheint mir nach alledem, was ich bisher gefunden habe, letztere Auffassung die richtige zu sein. Herr Dr. Ostertag entdeckte den Wurm im Juni vorigen Jahres. Er fand in einem Magen entwickelte Tiere und Larven. Im Juli und August wurden die entwickelten Tiere in den mir zur Verfügung gestellten Mägen immer seltener, auch war die Zahl der Larven geringer. Im September und Oktober waren so gut wie gar keine Individuen mehr zu finden. Erst Ende Oktober und November machte sich eine erneute Infektion wiederum bemerkbar. Alle Individuen, die ich zu jener Zeit fand, waren im ersten Larvenstadium. Aeltere Tiere waren nicht aufzufinden. Im Dezember vorigen und im Januar dieses Jahres trat das zweite Larvenstadium auf und erst anfangs Februar entdeckte ich wieder geschlechtsreife Formen und zwar zuerst meist Männchen. Die Weibchen wurden erst gegen Ende Februar häufiger. Bemerken will ich nur noch, dass auch zu der Zeit, wo ich keine Parasiten in den Magen fand, letztere doch die charakteristischen Knötchen aufwiesen. Diese mussten unzweifelhaft von einer älteren Infektion herrühren, denn es ist wohl ohne weiteres klar, dass es immer eine Zeit lang dauert, ehe diese Knötchen abheilen, und dies wird wohl mit dem Schwinden der catarrhalischen Affektion geschehen.

Nach meinen bisher über diesen Punkt gesammelten Erfahrungen scheint die Einwanderung in das Rind folgendermassen vor sich zu gehen. Mit dem Kot gelangen entweder die Eier oder die Jungen, die dann schon im Endteil des Darmtraktus die Eischale verlassen haben müssen, ins Freie. Die jungen Tiere scheinen die Fähigkeit zu haben, eine Zeit lang im Freien leben zu können, was ich aus den im Bulbus vorhandenen Pharyngeal-Zähnen schliesse. Strongylus convolutus hätte dann ein freilebendes Rhabditis-Stadium, das allerdings insofern merkwürdig wäre, weil der Vorderdarm nicht zwei, sondern nur eine bulböse Anschwellung besitzt. Allerdings könnte eine schon während der Einwanderung geschwunden sein, da ich ja nur aus den im Magen vorgefundenen Jungen auf die etwaige frühere Entwickelung geschlossen habe. Eine Berechtigung dieser meiner Schlussfolgerungen glaube ich aus den Untersuchungen Leuckarts

(11, p. 133 etc.) über Dochmius, der den Strongyliden sehr nahe verwandt ist, herleiten zu dürfen. Auch dieser Wurm durchläuft nach seiner Einwanderung noch zwei durch Häutung getrennte Zwischenformen. Nach den von Leuckart (11, p. 133) gemachten Erfahrungen scheint auch die Dünnschaligkeit der Eier des Strongylus convolutus auf ein Rhabditis-Stadium hinzuweisen.

Eine endgültige Lösung dieser Frage lässt sich jedoch nur durch Versuche herbeiführen, die anzustellen mir die Zeit mangelte. Die Larven gelangen nun wahrscheinlich mit der Nahrung zur Zeit der Stallfütterung in den Magen, bohren sich vermittelst ihrer beiden grossen Mundzähne durch das Epithel ein und rufen jene Wucherung hervor, die ihnen als Wohnsitz dient. Hier machen sie nun ihre weitere Entwickelung durch.

Bemerken will ich hierbei nur noch, dass ich in einem Knötchen, das dann sehr gross war, häufig bis 5 junge Tiere fand. Da ich dann jedoch auf der Oberfläche eben so viele feine Oeffnungen wie Tiere im Innern fand, so geht zur Genüge daraus hervor, dass die grosse Wucherung den Wert verschiedener kleiner hat, die dadurch entstanden ist, dass einige Tiere sich fast an derselben Stelle eingebohrt hatten. Als Nahrung dient diesen Parasiten in ihrem ersten Stadium Blut, das sie den feinen Capillaren der Magenwand entnehmen; denn ich fand ihren Darmtraktus mit Blutkörperchen angefüllt. Nach der Anzahl der Eier zu schliessen ist die Keimfruchtbarkeit im Gegensatz zu anderen Nematoden keine sehr grosse, doch scheinen ihrer Verbreitung nach ihre Lebensbedingungen und die Reifefruchtbarkeit recht günstige zu sein. —

Litteraturverzeichnis.

1. Ch. Bastian. Monography on the Anguillulidae. Transact. Linn. Soc. Vol. XXV.
1a. Ch. Bastian. On the Anatomy and Physiology of the Nematoids. Philosoph. Transact. 1866.
2. O. Bütschli. Untersuchungen über die beiden Nematoden der Periplaneta orientalis. Z. f. w. Zool. Bd. 21.
3. O. Bütschli. Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden. Nova Acta. Bd. XXXVI.
4. N. A. Cobb. Beiträge zur Anatomie und Ontogenie der Nematoden. Jenaische Zeitschrift Bd. 23.
5. C. J. Eberth. Untersuchungen über Nematoden, Leipzig 1863.
6. Osman Galeb. Organisation et Développement des Oxyuridés. Archives de Zool. éxpérim et générale. Tome VII.
7. P. Hallez. Anatomie de l'Atractis dactylura (Duj.) Paris 1887.
8. O. Hamann. Die Lemnisken der Nematoden. Zool. Anz. 1890.
9. O. Hamann. Zur Kenntnis des Baues der Nemathelminthen. Sitzgbr. d. Kgl. Preuss. Acad. d. Wiss. 1891. IV.
10. O. Hamann. Monographie der Acanthocephalen. Teil I Jena 1891.
11. R. Leuckart. Die menschlichen Parasiten II. Leipzig 1876.
12. R. Leuckart. Neue Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Lebensgeschichte der Nematoden. Abhdl. der mathem. phys. Klasse d. Kgl. Sächs. Acad. d. Wiss. Bd. 13. Leipzig 1887.
13. N. Lieberkühn. Beiträge zur Anatomie der Nematoden Archiv f. Anat. u. Phys. 1855.
14. L. Oerley. Monographie der Anguilluiden Buda-Pest 1881.
15. R. Ostertag. Eine neue Strongylusart im Labmagen des Rindes. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. Heft I 1890.
16. R. Ostertag. Eine neue Strongylusart im Labmagen des Rindes. Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde 1890.
17. R. Ostertag. Litterarische Unlauterkeiten. Zeitschrift für Fleisch- u. Milchhygiene. Heft 6 1891.
18. R. Rzewuski. Untersuchungen über den anatomischen Bau von Strongylus paradoxus Leipzig 1887.
19. A. Schneider. Monographie der Nematoden. Berlin 1866.
20. A. Strubell. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung v. Heterodera schachtii. Bibliotheca zoologica Heft 2.
21. Walter. Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Oxyuris ornata. Z. F. w. Zool. Bd. VIII.
22. R. v. Willemoes-Suhm. Ueber einige Trematoden und Nemathelminthen. Z. F. w. Zool. Bd. 21.
23. Weinland. Referat über Strongylus convolutus im Archiv für animalische Nahrungsmittelkunde 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Geschlechtsreifes Weibchen. (Im Verhältnis zur Länge ein wenig zu breit gezeichnet) vg. = Vulvaglocke, am = Analmuskeln. ad = Analdrüsen.
Fig. 2. Geschlechtsreifes Männchen.
Fig. 3. Erstes Larvenstadium, mz = Mundzähne, pe = Porus excretorius, ga = Genitalanlage.
Fig. 4. Zweites Larvenstadium.
Fig. 5. Hinterleibsende des Männchen, sp = Spicula, b = Bursa, sl = Seitenlappen, hl = Hinterlappen, br = Bursalrippen.
Fig. 6. Vorderes Körperende des zweiten L. Stadiums ek = Exkretionskanal, pe = Porus excretorius.
Fig. 7. Querschnitt durch die Seitenlinie,
a) kurz hinter der Brücke,
b) etwas weiter nach hinten,
kr = Kernreste.
Fig. 8. Querschnitt durch das Nervensystem, cs = Cuticulare Schicht, me = Muskelelemente, pd = Plasmadecke, nr = Nervenring, bg = Bauchganglion, rg = Rückenganglion.
Fig. 9. Querschnitt in Höhe der Brücke, vl = Bauchlinie, vl = Rückenlinie, Br. = Brücke, Hd = Halsdrüsen, k = der im Epithel des Excretionsorgangs eingelagerte Kern.

<table>
<tr><td>Fig. 10.</td><td>Querschnitt durch den vorderen Teil</td><td rowspan="3">des Schlundes ak = Ausführungskanal der Speicheldrüsen, dk = Drüsenkerne, ic = innere Cuticula, bk = Bulluskerne, de = Darmepithel.</td></tr>
<tr><td>Fig. 11.</td><td>„ „ „ mittleren „</td></tr>
<tr><td>Fig. 12.</td><td>„ „ „ hinteren „</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>Fig. 13.</td><td>Querschnitt durch den Darm eines älteren</td><td rowspan="2">geschlechtsreifen Tieres.</td></tr>
<tr><td>Fig. 14.</td><td>„ „ „ „ „ jüngeren</td></tr>
</table>

dk = Darmkerne, stbs = Stäbchenschicht, ics = Innere cuticulare Schicht.
Fig. 15. Schema, um die Anordnung der Darmepithelzellen zu zeigen.
Fig. 16. Schema des Excretionssystems, sk = Seitenkanal, vk = Verbindungskanal, uk = unpaarer Kanal, p = Porus.
Fig. 17. Teil des Darmes eines jüngeren Tieres mit Zickzacklinie.
Fig. 18. Stück der Schleimhaut des Labmagens mit durch Strongylus con volutus verursachten Knötchen.
Fig. 19. Schnitt durch ein Knötchen mit Strongylus convolutus.

Die Fig. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 17. 18. sind nach frischem Material gezeichnet.

Gephyreen,

gesammelt von

Herrn Stabsarzt Dr. Sander

auf der Reise S. M. S. „Prinz Adalbert“,

bearbeitet von

Dr. Ant. Collin

in Berlin.

Hierzu Tafel XI.

Das von Herrn Dr. Sander auf der Reise S. M. S. „Prinz Adalbert“ in den Jahren 1883—1885 gesammelte Gephyreen-Material besteht aus 4 Arten, welche alle den Sipunculiden angehören. 2 Arten stammen von Callao, 1 von Sansibar; bei der vierten Art fehlt eine Angabe des Fundortes. Von diesen 4 erbeuteten Species sind 2 neu, die beiden anderen schon bekannt, aber ihre Fundorte sind neu. Das in Spiritus abgetödtete und aufbewahrte Material ist schön erhalten.

1. Phascolosoma catharinae Fr. Müll., Gr.

Callao. — 21. 1. 85. — 1 junges Exemplar.

Der Körper ist 17 mm lang, $2^1/_4$ mm breit, der Rüssel etwas länger als der Körper. Alle Merkmale stimmen mit dem von Grube und Selenka beschriebenen Phascol. catharinae überein. Diese Art ist bisher nur von Desterro (Prov. St. Catharina, Brasilien) bekannt. Sie kommt also, wie auch einige andere Sipunculiden, sowohl an der atlantischen, wie an der pacifischen Küste des tropischen Südamerika vor.

2. Phascolosoma sanderi n. sp.

Taf. XI, Fig. 1—6.

Ohne Angabe eines Fundortes. 2 Exemplare.

Körper des grösseren Exemplares 24 mm lang, Rüssel (zum Theil eingezogen) $13^1/_2$ mm, grösste Breite $6^1/_2$ mm. Die entsprechenden Maasse des kleineren Thieres (mit vorgestrecktem Rüssel) sind 22; 12 und $4^1/_2$ mm. Die Rüssellänge beträgt also nur wenig mehr, als die halbe Körperlänge.

Auf den ersten Blick zeigt das Thier manche Aehnlichkeit mit der von Ray Lankester (1885) aus der St. Andrews Bay (Schottland) beschriebenen Golfingia macintoshi*); wenn man indessen die vor-

*) Ray Lankester, Golfingia macintoshi, a new Sipunculid from the coast of Scotland. Trans. Linn. Soc. London. 2. Ser. Zoology Vol. II, pt. 16, pp. 469 474. Taf. 55—56. 1885.

liegende neue Art der Gattung Golfingia Ray Lank. zutheilen wollte, müsste die von Lankester gegebene Gattungsdiagnose von Golfingia in einigen Punkten, welche aus der folgenden Beschreibung ersichtlich sind, erweitert werden. Bis sich eine natürlichere Gruppirung der gesammten Sipunculiden wird ermöglichen lassen, ziehe ich deshalb vor, diese neue Art vorläufig zu Phascolosoma zu stellen.

Der Körper (Fig. 1) ist walzenförmig, weissgrau mit seidenglänzendem, etwas bläulichem Schimmer (in Spiritus) und dunkler punktirt. Von dieser hellen Körperzone setzen sich das Hinterleibsende und der Rüssel deutlich ab, welche eine braune, unregelmässig gefurchte und gerunzelte Haut tragen, in der kleine braune Hornplättchen sich eingelagert finden. Dieses hornige Hinterende würde dem „Skleropygus“ und die Rüsselbasis dem „Sklerorhynchus“ von Golfingia entsprechen, doch sind diese Körpertheile hier weich und biegsam, nicht fest, wie bei Golfingia oder wie die Schilder von Aspidosiphon. Der Anus liegt als breiter Spalt etwa $1/2$ mm hinter der braunen Rüsselbasis noch in der weissgrauen Zone; die Oeffnungen der Segmentalorgane liegen ventral, noch vor dem After unmittelbar an der Basis des braunen Vordertheiles. Zahlreiche fadenförmige gelbliche Tentakeln stehen um den Mund (bei Golfingia sind nur 6 gefiederte Tentakeln vorhanden).

Die Papillen des braunen Hinterleibes sind hoch, cylindrisch (Fig. 2), dazwischen stehen bisweilen etwas niedrigere. An der weissgrauen Mittelzone erscheint die Haut, mit blossem Auge betrachtet, fast glatt, etwas quergestreift und dunkler punktirt. Die Hautkörper erheben sich nicht zu Papillen; ihre Mündung liegt sogar meist etwas eingesenkt (Fig. 3). Nur hin und wieder stehen dazwischen auch niedrige Papillen zerstreut (Fig. 4). Die Rüsselbasis trägt cylindrische Papillen, welche denen des Hinterendes ähnlich, aber etwas mehr keulenförmig sind. Die Rüsselspitze ist hinter den Tentakeln mit gelbbraunen, weichen Haken besetzt (Fig. 6, a und b), welche sehr entfernt von einander in undeutlichen Reihen stehen. Sie nehmen nach hinten zu an Grösse ab. Unmittelbar hinter der Hakenzone ragen die Papillen kuglig oder kuppelartig über die Oberfläche hervor. Zwischen den hintersten (kleinsten) Haken finden sich auch noch wenige Papillen, welche aber weiter nach vorn hin zwischen den grösseren Haken verschwinden.

Die Muskulatur der Körperwandung ist nicht in Längsstränge gesondert; im Innern prägen sich aber deutlich zarte Quersepta aus, welche als niedrige Membranen in die Leibeshöhle vorspringen. Die innere Fläche der Leibeswand ist schwach irisirend.

Von den vier Retractoren entspringen die beiden ventralen (Fig. 5, vr) $7^1/_2$ mm hinter Rüsselbasis an der Körperwand, also am Ende des ersten Körperdrittels, und vereinigen sich auf halbem Wege zu einer Halbrinne, welche den Oesophagus aufnimmt. Die beiden dorsalen Retractoren (Fig. 5, dr) nehmen an der Haut 3 mm hinter der Rüsselbasis ihren Ursprung, also noch vor

der Mitte des ersten Körperdrittels; sie verlaufen getrennt bis zu ihrer Insertionsstelle am Vorderende des Oesophagus. An der Basis der ventralen Retractoren liegen die Geschlechtsdrüsen in der Form von zwei gekräuselten Falten (g).

Der Oesophagus, welchen ein dorsaler contractiler Schlauch begleitet, tritt aus der Retractoren-Rinne heraus, wendet sich dorsalwärts und biegt dann nach der linken Seite hinüber. Dieser quer über den ventralen Retractoren liegende Theil (Fig. 5, m) ist magenartig erweitert; der contractile Schlauch setzt sich auch auf diesen Theil fort. Links am Ende dieser angeschwollenen Strecke setzt sich ein Befestiger (b) an, welcher zur Leibeswand zieht. Nun verengt sich der Darm wieder und verläuft nach rechts über die ventralen Retractoren und den Nervenstrang hinweg, um dann dorsalwärts in die Spira einzutreten. Die letztere besteht aus etwa 25 eng an einander liegenden Doppelwindungen und auch hierdurch unterscheidet sich Phascolosoma sanderi von der Gattung Golfingia Ray Lank. Ein Spindelmuskel durchzieht die Windungen, tritt hinten aber nicht aus der Spira heraus, so dass sie frei in der Leibeshöhle flottirt. An den letzten Windungen vor Beginn des Enddarmes inseriren sich noch drei Befestiger. Der Enddarm verläuft etwas geschlängelt und trägt einen kleinen Blindsack (Fig. 5, d). Der Spindelmuskel tritt vorn aus der Spira heraus (sp), zieht an der Basis des Blindsackes vorbei und inserirt sich an der Haut nahe dem After, dessen Musculatur sich beiderseits membranartig ausbreitet.

Die beiden Segmentalorgane (s) münden etwas vor dem After nach aussen; sie sind ihrem ganzen Verlaufe nach frei und erreichen etwa $^1/_6$ der Körperlänge.

Diese schöne Art möge nach dem Sammler, Herrn Stabsarzt Dr. Sander Phascolosoma sanderi genannt werden.

3. Dendrostoma peruvianum n. sp.

Taf. XI, Fig. 7—13.

Callao. 8. 2. 85. Wenige Exemplare.

Körper 5—6 mal so lang als breit, ohne Rüssel bei den beiden grössten Exemplaren 25 und 30 mm lang. Der Rüssel ist ungefähr von halber Körperlänge. Die Exemplare zeigen je nach ihrem Contractionszustande ganz verschiedene Gestalt: einige sind hinten abgerundet oder nur ganz stumpf zugespitzt (Fig. 7), zwei andere Exemplare jedoch am Hinterende in eine lange Spitze ausgezogen (Fig. 8). Man würde zuerst nicht glauben, dieselbe Species vor sich zu haben, wenn nicht sonst alle Merkmale übereinstimmen würden. Die Farbe ist gleichmässig hell- oder dunkelgrau; bisweilen ist der Rüssel und das Hinterende ganz dunkel bis schwärzlich gefärbt.

Die Papillen erheben sich am Hinter- und Mittelkörper nur sehr wenig über die Oberfläche und stehen ziemlich dicht

gedrängt. Fig. 9 giebt die Ansicht einer Papille des Hinterendes von oben betrachtet, Fig. 10 eine solche in schiefer Richtung gesehen mit dem Kanal und dem inneren Hautkörper. Ein Hautkörper aus der Mündungsgegend der Segmentalorgane ist in Fig. 11 dargestellt. Vor dem After rücken die Papillen weiter auseinander und werden etwas höher. Die Haut ist hier unregelmässig viereckig gefeldert. An der Rüsselbasis bilden die Papillen dunkle fast kuglige Erhebungen (Fig. 12). Rüsselhaken sind nicht vorhanden. Der After bildet eine runde von Wülsten umgebene Oeffnung; etwas dahinter liegen ventral die Oeffnungen der Segmentalorgane. Die Mundöffnung umgeben vier gefiederte Tentakelstämme.

Die Längsmuskulatur des Körpers ist nicht in Stränge gesondert. Retractoren sind zwei vorhanden; sie entspringen an der Leibeswand am Anfange des hinteren Körperdrittels, jederseits nahe dem Bauchstrang, und verlaufen getrennt bis zu ihrer Insertion am Anfange des Oesophagus.

Der vordere Theil des Oesophagus trägt dorsal einen contractilen Schlauch, dessen Hinterende ein Büschel von zahlreichen langen Blindschläuchen entspringt, die sich weit in den Körper hinein erstrecken. Diese Schläuche sind bisweilen perlschnurartig, bald verengt und dann knotig erweitert.

An der Ursprungsstelle der Blindschläuche wird der Oesophagus frei und biegt sich um; gleich darauf inserirt sich an ihm ein feiner Befestiger, welcher zur Leibeswand zieht. Hinter diesem Befestiger trägt der Oesophagus eigenthümliche schmale Höcker, welche in Längsreihen angeordnet zu sein scheinen (Fig. 13). Kurz vor dem Eintritt in die Spira inserirt sich an ihm ein zweiter Befestiger am Oesophagus. Die Spira besteht aus etwa 20 Doppelwindungen. Ein starker Spindelmuskel durchzieht sie, tritt aber hinten nicht aus derselben heraus. Der vorletzten Windung sitzt kurz vor Beginn des Enddarmes ein kleiner Blindsack auf, an dessen Basis sich das vordere Ende des Spindelmuskels inserirt; der letztere lässt sich weiterhin nicht verfolgen. An die vorletzte Spira-Windung setzt sich ferner ein dritter Befestiger an, welcher zur Leibeswand des Mittelkörpers zieht; ein vierter Befestiger inserirt sich etwas weiter hinten an der Spira. Der Enddarm verläuft gerade oder etwas geschlängelt bis zum After, dessen Musculatur sich membranartig ausbreitet.

Die beiden kurzen Segmentalorgane sind ganz frei; sie münden etwas hinter dem After nach aussen.

Dendrostoma peruvianum hat ganz den Habitus eines echten Phascolosoma und steht denjenigen Arten dieser Gattung, welche nur zwei Retractoren haben und keine Haken tragen, nahe. Doch die vier fiederförmigen Tentakeln verweisen auf die Gattung Dendrostoma, zu welcher diese Art daher gestellt sein mag.

4. Phymosoma granulatum (F. S. Leuck.)

Sansibar. 28. 9. 85.

Das einzige ausgestreckte Exemplar ist mit Rüssel 6 cm lang; der Rüssel beträgt mehr als die halbe Gesammtlänge. Von den Hakenringen sind 16 vollständig; die dahinter stehenden 7 Ringe tragen nur vereinzelte Haken auf der Rückenseite. Weiterhin lassen sich noch deutliche Ringe erkennen, deren Haken gänzlich ausgefallen sind. Die Haut ist dick und undurchsichtig, etwa wie bei Phymosoma scolops var. mossambicense Sel. u. Man, mit welchem das Thier einige Aehnlichkeit zeigt. Auf dem Rücken, namentlich des Rüssels, finden sich breite braunrothe Querbinden und Flecken. Die Zahl der Längsmuskelbündel beträgt 25.

Eine vergleichende Untersuchung zahlreicher Exemplare von Phymosoma granulatum und Ph. scolops aus dem Berliner Museum zeigte, dass sich kaum irgend ein Unterschied zwischen den genannten Arten als durchgreifend wird aufrecht erhalten lassen, wenn man namentlich die Varietät mossambicense als Bindeglied in Betracht zieht. Auch Selenka[1]) deutet dieses schon an, indem er sagt: Ph. granulatum „ist dem Ph. scolops sehr ähnlich, scheint mit diesem stammverwandt und ist offenbar während der früheren Communication des Mittelmeers mit dem rothen Meere aus diesem in jenes eingewandert.“ — Die Haken variiren nach ihrem Bau, sowie nach Anzahl der Ringe sowohl bei Ph. scolops, wie bei granulatum; ebenso die Durchsichtigkeit der Haut und die Zahl der Längsmuskelbündel. Nach dem betreffenden Berliner Material scheint sich als einziges, freilich unwesentliches diagnostisches Merkmal die Rüssellänge zu ergeben; bei Ph. granulatum ist der Rüssel so lang oder auch merklich länger, als der Körper, während bei Ph. scolops der Rüssel die Körperlänge kaum erreicht. Dieser letztere Unterschied, sowie der Gesammthabitus, die Undurchsichtigkeit der Haut und das Vorkommen von mehreren ungeschlossenen Hakenringen (oder zerstreuten Haken), welche nach Selenka bei Ph. scolops stets fehlen sollen, bewog mich, dieses Exemplar aus dem indischen Meere zu Ph. granulatum zu stellen, welches bisher nur vom Mittelmeer und den Azoren bekannt ist.

---

[1]) Selenka, Die Sipunculiden p. 82.

Erklärung der Tafel XI.

Fig. 1. Phascolosoma sanderi n. sp. $1^1/_2 : 1$.
Fig. 2. „ Papille vom Hinterende.
Fig. 3. „ Hautkörper der grauen Mittelzone.
Fig. 4. „ Hautkörper mit Papille aus derselben Gegend.
Fig. 5. „ Thier aufgeschnitten, a After, b Befestiger des Oesophagus, b' Befest. der Spira, c contractiler Schlauch, d Divertikel des Enddarmes, g Genitalkrausen, m magenartige Anschwellung des Oesophagus, n Nervenstrang, s Segmentalorgane, sp. Spindelmuskel, dr dorsale, vr ventrale Retractoren.
Fig. 6. „ Rüsselhaken, a von der Seite, b vom Rücken gesehen.
Fig. 7. Dendrostoma peruvianum n. sp. 2 : 1.
Fig. 8. „ Anderes Exemplar. Natürl. Grösse.
Fig. 9. „ Papille des Hinterendes von oben gesehen.
Fig. 10. „ „ „ „ in schiefer Richtung gesehen, mit Kanal und innerem Hautkörper.
Fig. 11. „ Hautquerschnitt mit einem Hautkörper aus der Gegend der Mündung der Segmentalorgane.
Fig. 12. „ Papille der Rüsselbasis.
Fig. 13. „ Stück des Oesophagus hinter dem Ende des contractilen Schlauches.

Fig. 1 und 7 sind von Herrn Nic. Prillwitz, die übrigen vom Verfasser gezeichnet.

Asteriden

gesammelt von

Herrn Stabsarzt Dr. Sander

auf der Reise S. M. S. „Prinz Adalbert",

bearbeitet von

Dr. Maximilian Meissner (Berlin).

Hierzu Tafel XII.

Die vom Stabsarzt Dr. Sander auf der Expedition S. M. S. „Prinz Adalbert" (1883–1885) gemachte Asteriden-Ausbeute enthält 10 Gattungen mit 18 Arten, von denen drei neu sind. Die Exemplare stammen der Route des Schiffes folgend von Cartagena, Japan (Yokohama und Mitsuga Hama), Callao und Süd- und Ost-Afrika (Capstadt und Sansibar). Sie sind sämmtlich mit Ausnahme des Pentaceros in Spiritus conservirt und sehr gut erhalten. Ich zähle in folgendem die einzelnen Species auf, die Zahlen in Klammern bezeichnen die Nummern der betreffenden Stücke im General-Catalog der Echinodermen der hiesigen kgl. zoolog. Sammlung; einige Stücke (Asterias glacialis, Heliaster helianthus, Echinaster sepositus, Pentaceros muricatus, Asterina pectinifera) waren bereits, als ich die Bearbeitung übernahm, von Prof. v. Martens bestimmt worden.

I. Cryptozonia.

Asterias glacialis L.

1 Exempl. — *Cartagena*, XII. 83. (No. 2878.)

Müller & Troschel, Syst. d. Asteriden, p. 14—15.

Sladen, Asteroidea, Challenger Report, Zoology, XXX. p. 563, 588 und geogr. Verbr. p. 818: *Finmarken, Island, Europäische Küsten, Mittelmeer, Azoren, Canaren, Capverdische Inseln.*

Asterias amurensis Lütk.

2 Exempl. — *Yokohama*, 10. VII. 84. (No. 3327.)

Lütken: Videnskab. Meddels. naturh. Foren. i Kjöbnhavn 1876. p. 296.

Sladen: Challenger Report: Zoology XXX. p. 575 und geogr. Verbreitung p. 814: *Yokohama* und *Tartarischer Sund.*

Ives: Echinoderms from Japan: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1891. p. 212. *Taf. VIII. fig. 5—8.*

Asterias torquata Sladen

1 Exempl. — *Yokohama,* 10. VII. 84.

Sladen: Chall. Rep. XXX. p. 570. *Tfl. 102 fig. 1—4* und geogr. Verbr. *Yokohama.*

Das vorliegende Exemplar stimmt mit der Schilderung und der Abbildung Sladen's genau überein, nur sind die Grössenverhältnisse andere. Das Original hat folgende Maasse R = 76, r = 9 mm: also R > 8 r, während das Sandersche Stück folgende aufweist: R = 30, r = 4,5 mm: also R < 7 r. Die Breitenmaasse der Arme stimmen wieder gut überein. Sladen führt als solche an: Armbreite an der Basis: 11,5 [6], Armbreite ca. 1 cm von der Basis entfernt gemessen: 15,5 [9], Breite in der Mitte des Arms: 14 [7,5] mm. Die Zahlen in [ ] geben die Maasse des vorliegenden Exemplars an. Auch die durch diese Form der Arme hervorgerufene charakteristische Gestalt der Sladen'schen species zeigt dasselbe gut. (No. 3326.)

Heliaster helianthus Lm.

9 Exempl. — *Callao,* 24. I. 85. (No. 2861—63.)

Rathbun, Description of the species of Heliaster represented in the U. S. Nat. Mus.: Proceed. U. S. Nat. Mus. 1888. p. 440—448. *Abb.*

Sladen: Chall. Rep. XXX. p. 556 u. 813 geogr. Verbr.: *Ecuador, Peru, Chile.*

30—38 Arme.

Stichaster aurantiacus (Meyen)

3 + 1 Exempl. — *Callao,* 17. I. 85 und II. 85.

Müller & Troschel: Syst. d. Asteriden p. 21. *Tfl. I. Fig. 3:* Asterias aur.

Gray: Synopsis of Starfishes in Brit. Mus. 1866. p. 2: Tonia atlantica.

Sladen: Chall. Rep. XXX. p. 431 und geogr. Verbr. p. 792; *Peru, Chile.*

M. & T. geben als Grösse „bis 1 Fuss" an: Das grösste der vorliegenden Stücke ist über einen Fuss im Durchmesser: 330 mm. Das einzelne — im Februar 1885 gefangene Exemplar — ist in Spiritus dunkelbraun, anscheinend also nur eine der bei Seesternen so häufig vorkommenden dunkleren Farbenvarietät. (No. 3328).

Echinaster sepositus (Lm.)

1 Exempl. — *Cartagena,* XII. 83. (No. 2879.)

Müller & Troschel: Syst. d. Aster. p. 23.

Sladen, Chall. Rep. XXX. p. 810 geogr. Verbr.: *Mittelmeer, Küsten d. Gascogne u. v. Britannien.*

Echinaster *cylindricus n. sp.*

1 Exempl. — *Callao,* 17. I. 85.

Das vorliegende Stück ist ein Echinaster, der mit der Art Echin. purpureus (Gray) [= fallax M. T.] nahe verwandt ist. Seine

Maasse sind: R=86, 81, 80, 81, 90, r = 11—12 mm, also R: r=1 : 7½. Die Breite der Arme an der Basis ist: 13, 11, 12, 12, 13 an der Spitze 6½, 6, 6, 6½ und ca. 1 cm von der Spitze gemessen 9, 10, 9, 10, 11 mm. Die Form der Arme ist *cylindrisch* und ähnelt der Gestalt der Arme von Linckia multiforis. Die grösste Weite zwischen 2 entgegengesetzten Armspitzen ist = 176 mm. Die von einer dicken Haut umgebenen, einzeln, selten zu zwei stehenden Stacheln des Rückens sind kurz, konisch und ragen nur zur Hälfte ca. 0,5 mm aus der Haut hervor. Sie sind entblösst 1 mm hoch. Die Stacheln der Bauchseite sind etwas höher. Die Adambulacralpapillen sind dreieckig, sägezahnartig, 2 mm hoch, einzeln stehend und bilden eine Reihe. Im Innern der Furche sieht man nach Entfernung einiger Füsschen eine Reihe kleinerer Stacheln, von denen je einer zu einem Adambulacralstachel gehört. Nach aussen von den in einer Reihe, wie die Zähne eines Sägeblattes stehenden Adambulacralpapillen erheben sich bis zum Armrande 2—3 mehr oder minder deutliche Längsreihen von Stachelchen. Am Rande und auf dem Rücken ist von einer linearen Anordnung der Stacheln nichts zu bemerken. Ca. 6—8 Stachelchen stehen in der Breite, ca. 30—40 in der Längsachse eines Arms. Auf der Scheibe selbst stehen die Stacheln weniger dicht. Die Porenfelder tragen 2—7 Poren zum Durchtritt der Rückenkiemen. Die Farbe des Thieres in Spiritus ist dunkelschwarzbraun. (No. 3329.)

Linckia multiforis (Lm.)

1 Exempl. — *Capstadt*, 1. VII. 85. (No. 3330.)

Müller & Troschel, Syst. d. Ast. p. 71.

v. Martens, Ostasiat, Echinodermen, Arch. f. Naturg. XXXII, 1, p. 65—68.

Sladen, Challenger Rep. XXX. p. 786 geogr. Verbr.: *Rothes Meer, Mossambique, Mauritius, Ceylon, Larentuka, Celebes, Amboina, Neu Caledonien, Fidji-, Samoa- und Sandwich Ins.*

5 armiges (davon 1 Arm regenerirt) Exemplar mit 2 Madreporenplatten. Der Fundort ist für diese indischtropische Art interessant.

II. Phanerozonia.

Goniodiscus *sanderi n. sp.*

1 Exempl. — *Sansibar*, 22. VIII. 85.

[Taf. XII, Fig. D—J.]

Trotzdem das vorliegende Stück anormal gebildet ist, da es nur 4 Arme besitzt, während jedenfalls 5 Radien die Norm darstellen werden, trage ich doch kein Bedenken, auf dieses Exemplar hin eine neue Art aufzustellen, die ich dem Sammler zu Ehren *sanderi* nenne. Ob es nöthig ist, auch eine neue Gattung für dieses Thier zu creiren, ist mir noch fraglich. Das Stück lässt sich ungezwungen in keines

der bestehenden genera einreihen. Nach der Bestimmungstabelle, die Sladen in seinem Challenger Report der Asteriden für die Familie der Pentagonasteriden (p. 262—64) giebt, habe ich es zu Goniodiscus gestellt, obgleich es in vielen Beziehungen zu der Gattung Astrogonium, wie sie Müller & Troschel diagnosticirt haben, steht, wie aus der folgenden Schilderung ersichtlich ist. — Die Form des Seesterns ergiebt sich aus der Fig. D, die ihn in natürlicher Grösse darstellt. Das Verhältniss der Radien zu einander ist, $R : r = 2 : 1$. Die Zahl der Marginalplatten der Rücken- und Bauchseite ist gleich, sie ist in jeder Ausbuchtung = 20, so dass also ein Arm jederseits 10 Randplatten trägt, zu denen noch eine unpaare an der Spitze jedes Armes kommt, die wahrscheinlich aus Verschmelzung zweier Plättchen entstanden ist. Die Supra-Marginalplatten sind mit dichter Granulirung bedeckt, doch bleibt in der Mitte einer jeden Platte ein Raum frei von der Körnelung. Bei denjenigen Platten, die in den Armwinkeln liegen, ist dieser Raum länglich oval bis rechteckig und bis auf die Andeutung einer Erhöhung nach dem Rande zu glatt. Auf den nach der Armspitze hin gelegenen Platten bildet sich diese Erhöhung zu einem selbständigen Tuberkel aus, der neben dem nunmehr kleiner und runder werdenden freien Raum steht. Dieser freie Raum verschwindet dann ganz, und inmitten der Granulation erhebt sich bei den der Armspitze nahen Platten ein grosser Tuberkel, der bei den zwei letzten Randplatten durch 2 Stachelchen ersetzt wird. Die unpaare Platte am Ende des Armes trägt mehrere dieser kleinen, kurzen, konischen Stacheln. — Die unteren Marginalplatten sind gleichmässig granulirt und nur die letzten, der Armspitze zunächst liegenden tragen je zwei bis drei Tuberkelchen am Rande. Weder oben noch unten stossen die Marginalplatten an der Armspitze an einander. — Was die Adambulacralarmatur anbelangt, so besteht sie aus einer Reihe von Papillen, die von aussen keine Vertheilung auf die einzelnen Adambulacralplatten erkennen lassen, da diese fast verschmolzen erscheinen, von der Innenseite sieht man jedoch nach Entfernung einiger Füsschen, dass je 4 Papillen auf jeder Adambulacralplatte stehen, da hier die letzteren sich von einander deutlich getrennt zeigen (Fig. G). Nach aussen von dieser Papillenreihe liegt eine Längsreihe von kleinen granulirten Platten, deren jede je eine der bekannten spindelförmigen Pedicellarien trägt. Im übrigen ist die Bauchseite mit gekörnten Platten gepflastert. — Die Rückenseite ist mit einer gleichmässigen Granulation bedeckt, aus der sich Tuberkeln in der Mitte der Rückenfelder erheben, und in die Pedicellarien eingesenkt sind. In der Medianlinie der Arme finden sich auf jedem Rückenfelde Tuberkeln, die grösser als die übrigen sind und eine kielartige Erhebung in der Mitte jedes Armes bilden. Vier sehr grosse Tuberkel umgeben das Centrum der Scheibe, zwischen zweien derselben liegt die Madreporenplatte. Der fast central gelegene After ist von 6 kleinen, flachen, glatten Platten umschlossen (Fig. H). Zwischen der Granulation des Rückens, die sich leicht abheben lässt, liegen Porenzüge in deutlichen Zickzack-

linien, die Poren sind isolirt, nur selten stehen mehrere zusammen und bilden ein kleines Porenfeld. — Farbe des Thiers in Spiritus: hellgelbgrau. — (No. 3331.)

Pentaceros muricatus (Gray)

1 getrocknetes Exempl. — *Sansibar*, IX. 85. (No. 2883.)

Linck, De stellis marinis p. 23, *Taf. 7, Fig. 8.*

v. Martens, Ostas. Echinod., Arch. f. Naturg. XXXII p. 77.

Sladen, Challenger Rep. XXX p. 760 geogr. Verbr.: *Sansibar, Madagascar, Mauritius, Seychellen, Ceylon, Madras, Oestl. Archipel, Neu-Britannien.*

Asterina penicillaris (Lm.)

5 Exempl. — *Capstadt,* 12. X. 85. (No. 3334.)

Müller & Troschel, Syst. d. Ast. p. 42—43.

v. Martens, Ostasiat. Echinod., Arch. f. Naturg. XXXII p. 74.

Sladen, Challenger Report XXX p. 389, 393 und geogr. Verbr. p. 776: *Rothes Meer, Port Natal, Java, Flores, Molukken, Australien, Japan.*

Asterina pectinifera (M. T.)

4 + 2 Exempl. — *Yokohama,* 10. VII. 84 und 3. X. 84. (No. 3335.)

Müller & Troschel, Syst. d. Ast. p. 40—41.

Sladen, Chall. Rep. XXX p. 389, 393 u. p. 776 geogr. Verbr.: *Japan.*

Ives, Echinoderms from Japan, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1891 p. 212, *Taf. X, Fig. 1—4.*

Asterina cepheus (M. T.)

1 Exempl. — *Sansibar,* 22. VIII. 85. (No. 3332.)

Müller & Troschel, Syst. d. Ast. p. 41—42.

Sladen, Challenger Report XXX p. 389, 393 und geogr. Verbr. p. 772: *Rothes Meer, Mossambique, Sansibar, Ceylon, Nicobaren, Madras, Mergui Arch., Java, Philippinen, Torres Str., Neu-Guinea, Neu-Caledonien.*

Asterina chilensis (Lütk.)

2 Exempl. — *Callao,* 17. I. 85. (No. 3333.)

Lütken, Videnskab. Meddels. 1859 p. 61.

Sladen, Challenger Report XXX geogr. Verbr. p. 772: *Peru, Chile.*

Astropecten scoparius (M. T.)

10 Exempl. — *Yokohama,* 10. VII. 84. (No. 3336.)

Müller & Troschel, Syst. d. Ast. p. 71.
Perrier, Stellérides du Muséum, Arch. zool. expér. V p. 279.
v. Martens, Ostasiat. Echinod., Arch. f. Naturg. XXXI, 1 p. 352.
Sladen, Chall. Rep. XXX p. 738 geogr. Verbr.: *Japan.*
Ives, Echinoderms from Japan, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1891 p. 211, *Taf. VIII, Fig. 1—4.*

Astropecten *latespinosus n. sp.*

3 Exempl. — *Mitsuga Hama (Japan, Inland See),* 18. VI. 84.
[Taf. XII, Fig. A—C.]

Es liegen 3 Exemplare vor, die Maasse derselben sind:
a) R=35 ; r=13 ; Breite d. Arms a. d. Basis =16 ; längst. Stachel =3,5 mm,
b) R=36 ; r=13,5 ; „ „ „ „ „ „ =17 ; „ „ =3,8 „
c) R=21,5 ; r= 9 ; „ „ „ „ „ „ =11 ; „ „ =3 „

Bei den beiden grösseren Sternen ist also R = 2,7 r, bei dem kleineren dagegen R = 2,4 r. — Die Art gehört zu denjenigen Astropecten, deren obere Marginalplatten granulirt sind und keinerlei Armatur tragen (Fig. A). Die unteren Randplatten sind mit feinen, fast härchenartigen Stachelchen bekleidet, aus denen je 2 oder 3 grössere hervorragen, am Rande tragen sie je einen ca. 1 mm *breiten, flachen, am oberen Rande meist gezähnten Stachel* (Fig. A), nur die Eckplatten der Arme haben einen kürzeren zugespitzten Stachel (Fig. B) Der grosse, zusammengedrückte Stachel ist an seiner Basis von einem Kranze kleiner Stachelchen umgeben, aus dem an der einen Seite des grossen Stachels ein etwas grösserer auffällt. Die Armatur der Adambulacralplatten (Fig. C) besteht aus folgenden Theilen: Den Füsschen liegen drei dünne, lange, handförmig verbundene Stachelchen an, zu welchen noch ein vierter gleichartiger gehört, der jedoch meist seitwärts von jenen isolirt auf der Platte steht. In der Mitte der Adambulacralplatte erhebt sich ein kurzer, aber breiter, oben dolchartig zugespitzter Stachel und hinter diesem stehen noch auf der den Bauch-Randplatten zugewandten Seite 2 Paare dünnerer, keulenförmiger Stachelchen. — Die Zahl der Marginalplatten des Rückens ist 24 (bei dem kleinsten) bis 30 (bei dem grössten). Diese Species ist nahe verwandt mit A. regalis Gray, doch trennt sie davon nicht nur die Form der Rand-Stacheln, sondern auch die Vertheilung dieser. Bei regalis stehen 2 Stacheln auf jeder unteren Marginalplatte, bei *latespinosus* nur einer. — Die Farbe der Exemplare ist hellgelb. — (No. 3337.)

Luidia bellonae Lütk.

2 Exempl. — *Callao,* 17. I. 85. (No. 3339.)

Lütken, Videnskab. Medd. 1864 p. 133.

Perrier, Stellérides du Muséum, Arch. zool. expér. V, 1876 p. 258. [Bei Perrier, der die lateinische Diagnose Lütkens abdruckt, findet sich hier ein Druckfehler, es muss in der vierten Zeile der Diagnose statt utrinque seriatis: utrinque sexseriatis heissen.]

Sladen, Chall. Rep. XXX p. 740 geogr. Verbr.: *Panama, Guayaquil, Callao.*

Luidia limbata Sladen.

2 Exempl. — *Yokohama,* 10. VII. 84.

Sladen, Challenger Rep. XXX p. 251, *Taf. 44 Fig. 3 u. 4, 45 Fig. 7 u. 8.*

Das von Sladen beschriebene Original stammt von *demselben* Fundorte und hat folgende Maasse:

R = 110; r = 15; Armbreite a. d. Basis: 18 mm.

Die vorliegenden Stücke ergaben:

a) R = 104; r = 16; Armbreite a. d. Basis: 19 mm.
b) R = 96; r = 13; „ „ „ „ 17 „
(No. 3338.)

Tafelerklärung.

Astropecten latespinosus n. sp.

Fig. A. 2 Marginalplatten des Rückens mit den breiten gezähnten Stacheln der Bauchrandplatten, ca. 6 mal vergr.

Fig. B. Die in einem Armwinkel liegenden Marginalplatten der Bauchseite. Die zwei innersten tragen einen kürzeren, schmäleren und zugespitzten Stachel.

Fig. C. Eine Adambulacralplatte mit ihrer Armatur.

Goniodiscus sanderi n. sp.

Fig. D. Das vierarmige Exemplar in nat. Grösse von oben, rechts ein Stück d. Armes von unten.

Fig. E. Stück der Rückseite mit den Marginalplatten, ca. 3 mal vergr.

Fig. F. Stück der Bauchseite mit den Marginalplatten.

Fig. G. Adambulacralplatte von innen gesehen.

Fig. H. Anus mit den 6 umliegenden Plättchen.

Fig. I. Madreporenplatte.

Fischerei und Jagd in den russischen Gewässern.

Von

Dr. O. Grimm*).

Uebersetzt von **G. Josephy.**

I. Ein Ueberblick über die Wasserbecken Russlands und ihre Eigenthümlichkeiten.

In Folge seiner geographischen Lage ist das russische Reich arm an See-Fischereien.

Das unwirthliche, düstere Eismeer bietet bei seiner ewigen Eisdecke, seinem kurzen Sommer und seiner fast unbewohnten Küste keine Bedingungen, welche eine Entwicklung der Fischerei begünstigen könnten.

Die Ost-See und das schwarze Meer, von Ländermassen umgebene, salzarme Gewässer, halten dadurch ebenso wie durch ihre Entstehung die Mitte zwischen Salzmeer und Binnen-See. Sie besitzen eine ärmliche gemischte Fauna und ausserdem sind die Vertreter der Thierwelt der Ost-See durch geringe Grösse ausgezeichnet, während das schwarze Meer zu Folge seiner dicht bei der Küste beginnenden Tiefe keine Bedingungen darbietet, welche das Gedeihen der meisten Fische, Seehunde u. s. w. begünstigen könnten. Es ist ganz anders bezüglich der Fluss-Systeme und jener Becken, welche trotz ihres brackigen Wassers nach Ursprung und Fauna in eine Categorie mit dem kaspischen, dem asoffschen Meere und dem Aralsee gehören. Die letzteren bieten so günstige Bedingungen für das Fortkommen der Fische, dass die Fischereien, die auf diesen Gewässern ausgeübt werden uns nicht nur hinlänglich für den Mangel an ergiebigen See-Fischereien entschädigen, sondern sogar unter den

---

*) „Fishing and Hunting on Russian Waters by Dr. O. Grimm. St. Petersburg 1883.“ 8°. 55 S. International Fisheries Exhibition, London 1883. — In der Uebersetzung sind nur die Abschnitte I u. II wiedergegeben (S. 1—18), Abschnitt III—XI behandeln das Praktische. Einige Zusätze zu dieser Uebersetzung verdanken wir der Güte des Autors; dieselben sind durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Fischereien der Erde eine hervorragende Stelle einnehmen, wie sich bei einer Prüfung der in diesen Wassern erzielten Resultate zeigen wird.

Ganz Russland, besonders sein Grenzgebiet besitzt eine Menge Salz- und Süsswasser-Seen, sowie eine grosse Zahl von Flüssen. Im europäischen Russland allein befinden sich:

Das kaspische Meer	welches	einnimmt	8413,25	□ Meilen.
Das Asoffsche Meer	"	"	637,70	"
Der Ladogasee	welcher	"	336,60	"
Der Onegasee	"	"	228,39	"
Der Peipus- u. Pskoffsee	"	"	65,99	"
Der Beloësee	"	"	21,40	"
Der Ilmensee	"	"	16,79	"
Der Latschesee	"	"	19,10	"
Der Kubinskysee	"	"	7,90	"
Der Seligersee	"	"	3,62	"

Ausserdem sind mehrere tausend kleinere Seen vorhanden, welche zusammen nicht weniger als tausend Quadratmeilen bedecken.

Es giebt im europäischen Russland vierundachtzig schiffbare Ströme, welche zusammen 30,106 Werst lang sind. Mehrere von diesen sind fünf Werst breit, wobei die Menge besonderer Mündungen, welche einen grossen Flächenraum bedecken, ausser Acht gelassen ist.

Obgleich diese Wassergebiete Thiere besitzen, welche allen gemeinsam sind, so haben sie doch auch ihre besondren Vertreter, welche ihre Thierwelt kennzeichnen und so Ursprung und Geschichte jedes einzelnen Gebietes uns lehren.

Das europäische Russland ist in die folgenden Gebiete eingetheilt:

1. Das Gebiet des arktischen und weissen Meeres. Dieses besitzt die der arktischen Zone eigenthümliche Fauna, dargestellt durch eine Unzahl Amphipoden und Isopoden als Vertreter der Crustaceen, durch Salmoniden und Gadiden als Vertreter der Fische und Pinnipedien und Cetaceen als Vertreter der Säugethiere.

2. Das Gebiet der Ost-See. Dieses begreift in sich die Ost-See selbst nebst den in sie mündenden Strömen sowie den Ladoga- Onega-, Ilmen-, Peipus-See und eine Menge kleiner Seen. Dies Gebiet ist eine neuere Bildung und nimmt ungefähr das Gletschergebiet der sogenannten Glacial-Periode ein. Die Ost-See hing eine Zeit lang durch die Wassermassen des Onegasees nach Norden hin mit dem Eismeer zusammen. Dadurch haben einige Thiere des weissen Meeres ihren Weg in die Ost-See gefunden. Diese bilden übrigens nur etwa 5% der Ost-See-Fauna, während 95% aus der Nord-See und dem atlantischen Ocean stammen. Die Ost-See besitzt keine eigne selbstständige Fauna — nur einige unbedeutende Varietäten (Tellina solidula var. baltica) haben sich in ihr entwickelt, nicht zu sprechen von den vielen Fällen, in denen die Grösse der Thiere sich verringert hat, wodurch allerdings die Auf-

stellung selbstständiger Formen veranlasst wurde (Clupea harengus var. membras, Osmerus eperlanus var. spirinchus, Mysis aculeata var. relicta). Doch ist diese Neuaufstellung nur durch Leute geschehen, welche eben neue Arten finden wollten. Im Vergleich mit den übrigen russischen Gebieten sind der gemeine Krebs (Astacus fluviatilis) und der Aal (Anguilla vulgaris) die bezeichnendsten Thiere.

3. Das Gebiet des schwarzen Meeres. Dieses zerfällt durch den Charakter seiner Fauna in zwei verschiedene Theile. — a) das eigentliche schwarze Meer, welches eine Mittelmeer-Fauna besitzt, deren Angehörige durch das Marmora-Meer in den Pontus eingedrungen sind und noch eindringen, wobei sie hauptsächlich an der Küste von Klein-Asien entlang nach Osten ziehen. — b) das Gebiet von Asoff und Cherson, welches aus dem asoffschen Meere und der Nordwest-Ecke des schwarzen Meeres besteht und den Dnieper, Bug und Dniester aufnimmt. Dieses Gebiet ist durch die Krim in zwei Theile getheilt, welche mehr oder weniger mit dem schwarzen Meer in Verbindung stehen und von diesem ihre Mittelmeerfauna entlehnt haben; aber da sie Salzwasser führen, so haben sie bis auf den heutigen Tag die Fauna des ponto-aralo-kaspischen Gebietes bewahrt, zu welchem sie einst gehörten.

4) Das kaspische Gebiet. Dies ist das grösste in Hinblick auf den Flächenraum, den sein Fluss-System einnimmt und zu gleicher Zeit ist es das wichtigste rücksichtlich seiner Fischerei.

Um die Zusammensetzung der kaspischen Fauna zu verstehen, muss man auf die Entstehung dieses Gebiets einen Blick werfen.

Das sarmatische Becken, welches zur Miocen-Zeit existirte, bedeckte den grössten Theil des heutigen Süd-Russlands und Mittel-Europas und bestand aus vielen zusammen hängenden Becken. Während der Pliocen-Zeit verlor es bedeutend an Grösse und schliesslich schrumpfte es zu dem noch kleineren postpliocenen zusammen, welches wir das Ponto-Aralo-Kaspische nennen können. Vielleicht wurde dies Becken durch die Bergkette des Kaukasus und der Krim getheilt, welche sich in der Richtung auf die Donau hin erstrecken; dies sieht man an der Verschiedenheit der Fauna nicht nur des asoffschen Meeres, sondern auch des Cherson-Theiles des schwarzen Meeres.

Ausser den oben erwähnten Theilen des schwarzen Meeres begreift dies Gebiet das kaspische Meer in sich, welches mit dem asoffschen Meere durch einen engen Kanal zusammenhängt, der das Flussthal des Manitsch entlang lief und die Wolga entlang fast bis Samara reichte. Im Süd-Osten wendete sich dieses Becken, die Halbinsel Mantschischlon von Süden her abrundend, nach Norden, umfasste den ganzen Aralsee und dehnte sich nach dem Osten des Urals und dem Eismeer aus.

Aber die Verbindung dieses salzwasserhaltigen Cherso-Aralo-Kaspischen Beckens mit dem Eismeer wurde bald unterbrochen und das Becken wurde von der asiatischen Seite her beträchtlich verkleinert.

Durch das in Folge der Hebung des Festlandes eintretende Zurückweichen des Wassers von der Ostküste entstanden die landumschlossnen Buchten des Caspisees, ausgezeichnet durch ihre starke Verdunstung und das Fehlen von Süsswasser-Zufluss. — In Folge dieser letzten beiden Ursachen, wurden diese Buchten, welche sich mit dem Brackwasser des Kaspisees wieder füllten, sehr salzig und einige von ihnen bildeten Salzseen (Elton, Baskuntschak u. s. w.), während ein Theil, nämlich der grösste von ihnen, der Aral, so salzhaltig wurde, dass nur diejenigen Thiere in ihm zurückblieben, welche im Stande waren in derartigem Wasser ihr Leben zu fristen (wir finden die Aral-Fauna in den Salz-Becken des östlichen Caspisees). Später erhielt dieser Theil dadurch, dass der Amu-Darja seinen Lauf änderte, wieder einen Zufluss von Süsswasser, er vergrösserte sich und trotzdem seine Wasser weniger salzhaltig sind, als die des Kaspisees, so hat er doch bis jetzt die ärmliche Fauna der salzreichen Buchten des letzteren behalten. Dieser Vorgang, nämlich das Entstehen eines Salz-Sees aus einer Bucht des Kaspisees kann noch gegenwärtig beobachtet werden am Karabugaz-See, dessen Wasser mit Salz übersättigt ist und der täglich noch vom Kaspisee 32,000,000 Pud Salz empfängt. Mit der Hebung des östlichen Ufers ergossen sich die Wasser des Kaspisees nach Norden in das Thal der Wolga und des Ural, aber lange Zeit hing dies Becken noch mit dem asoffschen Meere durch das Kuma-Manitsch System zusammen. All diese Entwicklungsstufen des kaspischen und asoffschen Meeres und des Aralsees finden einen entschiedenen Ausdruck in der Fauna dieser Gewässer, wie die Erforschung des Kaspisees lehrte. In grossen Tiefen des Kaspisees finden wir bis auf den heutigen Tag Formen, welche die sogenannte sarmatische Schicht der Miocen-Periode kennzeichnen wie die Mollusken Dreyssena brardi, Dreyssena rostriformis, Cardium catillus, Planorbis micromphalus (bis zur Tiefe von 150 Faden). In einer Tiefe von 150 bis 160 Faden finden wir Vertreter der aralo-kaspischen Schicht der Postpliocen-Periode wie Cardium pseudocatillus, Cardium baeri, Angehörige der Gattung Adacna, Dreyssena, Caspia u. s. w. In einer Tiefe von fünfzehn Faden finden wir nur alte Formen und solche, welche sich in der neusten Zeit entwickelt haben.

Dies sind neue Formen welche sich neuen Lebensbedingungen angepasst haben wie Cardium edule, Cardium longipes, Neritina liturata, Hydrobia stagnalis.

Von den übrigen Kreisen des Thierreichs, welche in den Schichten der oben erwähnten geologischen Epochen keine Spur ihres Daseins hinterlassen haben, finden wir im Kaspisee die folgenden typischen Gruppen:

(Von Algen treffen wir Laguncula und Bowerbankia.)

Von Schwämmen haben wir Mitglieder der Familie der Renieridae. Von Würmern finden wir mit Ausnahme von Süss- und Salzwasser-Thieren nur ein Mitglied der Egel-Familie (Archiobdella esmonti) und einige Vertreter der Gattung Amphicteis.

Von Crustaceen finden sich ausser einigen See-bewohnenden Copepoden (wie z. B. dem hochinteressanten Bythotrephes socialis) hundert Arten Gammariden, eine Anzahl Mysiden, Idotea entomon und Cumacea, nicht zu erwähnen Astacus leptodactylus und Astacus pachypus, von welchen der letztere ein kennzeichnender Vertreter des cherso-kaspischen Gebietes ist.

Von Fischen sind die bezeichnendsten die Gobiidae als Eingeborne, die Cyprinidae als Einwandrer von Inner-Asien, die Acipenseridae und Salmonidae als Wandrer von Norden. Der Seehund (Phoca caspia) muss natürlich zu den nördlichen Einwandrern gerechnet werden.

So zeigt der Kaspisee in seiner heutigen Thierwelt die Eigentümlichkeiten eines brackigen Seees der Tertiärzeit, bereichert durch hauptsächlich von Norden stammende Einwandrer.

Hinsichtlich der Menge der verschiedenen Amphipoden, Angehöriger der Familie der Gammariden, entspricht die kaspische Fauna der des Baikalsees und des obern Sees in Nord-Amerika.

Obgleich die Flusssysteme, welche sich in diese Becken ergiessen, vollkommen unabhängig von einander sind und jedes von ihnen seine eigne Fauna hat, so stehen sie doch in ihren Quellgebieten durch Flüsschen und Seeen mit einander in Verbindung und durch diese, sowie durch künstlich hergestellte Verbindungen (Kanäle) können diejenigen Thiere, welche bis zu den Quellen der Flüsse hinaufsteigen, von einem System in das andere gelangen.

Auf diese Art ist erst vor kurzem der Sterlet von der Wolga durch den Fluss Scheksna, den Prinz-Würtemberg-Kanal und den Kubinskysee in den Sukhena und die Nord-Dwina gewandert. Die Seeen-Varietät des Stint hat ihren Weg vom Gebiet der Ost-See, aus dem Welasee durch den verbindenden Kanal in den Schlinosee und durch den Schlinafluss in den Metinosee gefunden. Zuweilen kommt es auch vor, dass der Aal aus der Ost-See seinen Weg in den Seligersee und in den Don findet.

II. Ein Verzeichniss der Fische des europäischen Russlands mit Angabe ihrer geographischen Verbreitung.*)

1. Gasterosteus aculeatus L. Im Eismeer, dem weissen Meer und der Ost-See, nebst den in diese mündenden Flüssen bis nach Kamtschatka hin. Selten in den zum schwarzen Meer fliessenden Strömen.
2. Gasterosteus pungitius L. An denselben Stellen.

*) Der Autor hat der möglichsten Vollständigkeit halber offenbar mehrere Arten mitaufgeführt, die zwar in der Litteratur der betreffenden Meere sich finden, aber schwerlich Russlands Gewässer selbst erreichen, z. B. in der Ostsee Acanthias, Mullus, Hippocampus, Myxine. Der Herausgeber.

3. Gasterosteus platygaster Kessl. Im schwarzen Meere, dem Kaspi- und Aralsee und in den Mündungen der von diesen aufgenommenen Flüsse.
4. Gasterosteus spinachia L. In der Ost-See, bis Kronstadt.
5. Perca fluviatilis L. Ueberall vorhanden bis zur Lena. Fehlt übrigens dem Kur, obgleich er aller Orten im Kaspisee vorkommt.

5a. [Perca fluviatilis var. macrophthalma Grimm. Torfseeen im Gouvernement Nowgorod.]

6. Acerina cernua L. Ueberall vorhanden bis zur Lena, mit Ausnahme des südlichen Theiles des Kaspisees und der in diesen mündenden Flüsse (Kur) und der Aralsees.
7. Acerina rossica Cuv. Nur im Unterlauf der ins schwarze und asoffsche Meer mündenden Flüsse.
8. Percarina demidoffi Nordm. Im schwarzen Meer und in den Mündungen des Dniester, Bug und Dnieper.

8a. [Percarina maeotica Kusnezow, Asoffsches Meer.]

9. Sebastes norvegicus Fr. M. Eismeer.
10. Lucioperca volgensis Pall. In den Flüssen (besonders im Unterlauf) welche von Norden her ins schwarze und asoffsche Meer und in den Kaspisee münden. Am häufigsten in der Wolga. Im Kaspisee bis Baku.
11. Lucioperca sandra Cuv. In allen zu den Gebieten des schwarzen und asoffschen Meeres, des kaspischen und Aralsees und der Ost-See gehörigen grossen Flüssen und Seeen, bis $66\frac{1}{2}^{0}$ nördl. Breite.
12. Lucioperca marina Cuv. Im Kaspisee, dem asoffschen Meere und in den salzärmeren Theilen des schwarzen Meeres. Steigt die Flüsse nicht hinauf.
13. Aspro zingel L. Im Dniester.
14. Serranus scriba L. Selten im schwarzen Meere an den Küsten der Krim und Abhasia.
15. Serranus cabrilla L. Selten im schwarzen Meere an der anatolischen Küste.
16. Dentex rivulatus Bennet. Desgleichen.
17. Smaris chryselis Cuv. Im schwarzen Meer nahe der Krim.
18. Mullus barbatus L. In grossen Mengen im schwarzen Meer an den Küsten der Krim und Abhasia.
19. Mullus surmuletus L. Gelegentlich im schwarzen Meer und der Ost-See beobachtet.
20. Sargus annularis L. In grossen Mengen im schwarzen Meer.
21. Pagellus erythrinus L. Im schwarzen Meer an der Süd- und Süd-Ost-Küste.
22. Charax puntazzo L. Im schwarzen Meer, selten.
23. Scorpaena porcus L. Häufig im schwarzen Meer.

24. Sebastes norvegicus*) Fr. M. Eismeer, an der Murman-Küste.
25. Cottus gobio L. Ueberall vorhanden mit Ausnahme von Transkaukasien und dem äussersten Norden. In der Petschora bis zum 67° nördl. Breite.
26. Cottus poecilopus Heckel. Im Gouvernement Olonetz.
27. Cottus scorpius L. Im Eismeer, weissen Meer und der Ost-See, aber nicht in den Flüssen.
28. Cottus quadricornis L. Die ganze Eismeer-Küste von Sibirien entlang bis zum weissen Meer, im weissen Meer selbst, in der Ost-See und dem Ladogasee.
29. Icelus hamatus Kröy. Im Eismeer nahe der Murman-Küste und im weissen Meer.
30. Agonus decagonus Bl. Im Eismeer nahe der Murman-Küste.
31. Trigla hirundo Bl. Im schwarzen Meer nahe der Krim.
32. Trigla poeciloptera Cuv. Im schwarzen Meer an der südlichen Küste der Krim, selten.
33. Trigla cuculus Bl. Desgleichen.
34. Uranoscopus scaber L. Wird oft im schwarzen Meer an der Küste der Krim gefangen; selten bei Odessa beobachtet.
35. Trachinus draco L. Desgleichen.
36. Umbrina cirrhosa L. Im schwarzen Meer in der Nähe der Krim und des Kaukasus.
37. Corvina nigra Bl. Desgleichen.
38. Scomber scomber L. In grossen Mengen im schwarzen Meere, geht aber nicht ins asoffsche Meer. In der Ost-See bis zum finnischen Busen.
39. Thynnus thynnus L. Einzelne an der Süd-Küste des schwarzen Meeres [und der Küste der Krimm, besonders häufig bei Balaklava].
40. Pelamys sarda Bl. In kleinen Schwärmen im schwarzen Meere, geht bis zur Krim.
41. Zeus pungio Cuv. Einer ist im schwarzen Meere nahe Sebastopol gefangen.
42. Trachurus trachurus L. In beträchtlichen Mengen im schwarzen Meer, selten in der Ost-See.
43. Trachurus lacerta Pall. Im schwarzen Meer.
44. Temnodon saltator Cuv. Im schwarzen Meer.
45. Xiphias gladius L. Im schwarzen Meer und der Ost-See, doch selten.
46. Gobius minutus Penn. In der Ost-See in der Nähe von Libau.
47. Gobius niger L. In der Ost-See in der Nähe von Helsingfors.
48. Gobius eckströmi Günth. In der Ost-See in der Nähe von Libau.

---

*) Schon unter No. 9 angeführt. Im Original zweimal aufgeführt. Der Uebersetzer wollte davon nicht abweichen um die Uebereinstimmung zwischen Originalarbeit und Uebersetzung in den Nummern zu wahren; deshalb später auch einmal eine Nummer — wie im Original — ausgelassen (134).

49. Gobius jozo G. Im schwarzen Meer an den Küsten der Krim.
50. Gobius quadricapillus Pall. Desgleichen.
51. Gobius amphiocephalus Pall. Im schwarzen Meere von Odessa bis Kartsch.
52. Gobius capito Cuv. Im schwarzen Meere von Sebastopol bis Kartsch.
53. Gobius capitonellus Kessl. Im schwarzen Meer.
54. Gobius albosignatus Kessl. Im schwarzen Meer.
55. Gobius marmoratus Pall. Im schwarzen Meer und dem Kaspisee, steigt die Flüsse hinauf.
56.* Gobius blennioides Kessel[1]). Im Kaspisee in der Bucht von Baku.
57. Gobius macropterus Nordm. Im schwarzen Meer.
58.* Gobius semipellucidus Kessl. Im Kaspisee, Bucht von Astrabad.
59. Gobius lugens Nordm. In dem ins schwarze Meer fliessenden Kodar-Fluss.
60. Gobius macropus De Filippi. Im Paleostomsee, in der Nähe des schwarzen Meeres.
61. Gobius exanthematosus Pall. Im schwarzen Meer an der Küste der Krim.
62. Gobius constructor Nordm. In der Nähe von Kartsch und in den Flüsschen von Abasien, Mingrelien und Georgien.
63. Gobius ratan Nordm. Im schwarzen Meer von Odessa bis Kartsch.
64. Gobius paganellus L. Im schwarzen Meer.
65.* Gobius goebeli Kessl. Im Kaspisee bei Baku.
66. Gobius bucchichi Steind. Im schwarzen Meer von Sebastopol bis Theodosia.
67. Gobius melanostomus Pall. In grossen Mengen im schwarzen und asoffschen Meer und im Kaspisee; steigt ziemlich hoch die Flüsse hinauf, — den Dniester bis Mogileff, den Dnieper bis Ekaterinoslav, die Wolga bis Sarepta.
68. Gobius virescens Pall. Im schwarzen Meer.
69. Gobius caspius Eichw. Im Kaspisee, besonders im Süden.
70.* Gobius bathybius Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 108 Faden.
71. Gobius fluviatilis Pall. Im schwarzen und asoffschen Meere, im Kaspisee und in den von diesen aufgenommenen Flüssen.
72.* Gobius bogdanowi Kessl. Im Kaspisee.
73. Gobius cephalarges Pall. Im schwarzen Meere.
74. Gobius platyrostris Pall. Im schwarzen Meere.
75. Gobius cyrius Kessl. Im Kur.
76. Gobius weidemanni Kessl. Von Transkaukasien (?).

---

[1]) Die mit * bezeichneten Gobius-, Gobiosoma- und Benthophilus-Arten wurden von Grimm 1874 u. 1876 im Kaspisee entdeckt und danach von Kessler beschrieben.

77. Gobius kessleri Günth. Im schwarzen Meer und dem Kaspisee, geht in die Flussmündungen.
78. Gobius eurycephalus Kessl. Im schwarzen Meer.
79.* Gobius eurystomus Kessl. In den südlichen Theilen des Kaspisees bei Baku und Krasnovodsk.
80. Gobius syrman Nordm. Im schwarzen Meer von Odessa bis Kertsch.
81. Gobius trautvetteri Kessl. Im schwarzen Meer.
82. Gobius batrachocephalus Pall. Im schwarzen Meer.
83. Gobius gymnotrachelus Kessl. Im Dniester, Bug und Dnieper.
84. Gobius burmeisteri Kessl. In der Mündung des Flusses Rion.
85.* Gobius macrophthalmus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 9—20 Faden.
86. Gobius nigronotatus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 20 Faden.
87. Gobius cobitiformis Kessl. In der Bucht von Sebastopol im schwarzen Meere.
88. Gobius leopardinus Nordm. Im schwarzen Meer.
89.* Gobius lencoranicus Kessl. In Lencoran in einem Sumpf.
90.* Gobius longecaudatus Kessl. Drei Varietäten dieser Art sind im Kaspisee in einer Tiefe von 44—220 Faden gefunden worden.
91.* Gobiosoma caspium Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 9—20 Faden.
92. Latrunculus pellucidus Nardo. Im schwarzen Meer nahe Odessa.
93. Benthophilus macrocephalus Pall. Im schwarzen Meer, besonders in den Mündungen des Dnieper, Bug und Dniester; in allen Teilen des Kaspisees, doch besonders im Süden; in einer Tiefe von 7—20 Faden.
94.* Benthophilus leptocephalus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 39—108 Faden.
95.* Benthophilus ctenolepidus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 7—35 Faden.
96.* Benthophilus spinosus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 20 Faden.
97.* Benthophilus baeri Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 37 bis 38 Faden.
98.* Benthophilus leptorhynchus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 70 Faden.
99.* Benthophilus granulosus Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 20 Fuss bis 20 Faden.
99a. [Benthophilus monstrosus Kusnezow. Asoffsches Meer.]
100.* Benthophilus Grimmi Kessl. Im Kaspisee in einer Tiefe von 32—108 Faden.

101. Callionymus festivus Pall. Im schwarzen Meer, hauptsächlich an der Küste der Krim.
102. Cyclopterus lumpus L. Im Eismeer und weissen Meer. In allen Theilen der Ost-See, aber nicht häufig.
103. Liparis vulgaris Flem. Im Eismeer an der Murman-Küste und in der Ost-See an den finnischen Küsten.
104. Liparis montagui Donov. Im weissen Meer.
105. Lophius piscatorius L. Kommt in das schwarze Meer und die Ost-See.
106. Anarrhichas lupus L. Im Eismeer und weissen Meer.
107. Blennius gattorugine Brünn. Im schwarzen Meer bei Sebastopol und Theodosia.
108. Blennius tentacularis Brünn. In allen Theilen des schwarzen Meeres.
109. Blennius sanguinolentus Pall. Ebenda in grossen Mengen.
110. Blennius sphinx Cuv. Desgleichen.
111. Blennius pavo Risso. Desgleichen.
112. Blennius galerita L. Desgleichen.
113. Blennius melanio Kessl. In der Bucht von Sebastopol im schwarzen Meere.
114. Blennius macropteryx Rüpp. Im Busen von Salta im schwarzen Meere.
115. Stichaeus medius Reinh. Im weissen Meere.
116. Stichaeus punctatus Fabr. Im weissen Meere.
117. Centronotus gunellus L. Im Eismeer an der Murman-Küste, auch im weissen Meer und der Ost-See.
118. Zoarces viviparus L. Desgleichen.
119. Atherina pontica Eichw. In grossen Mengen im schwarzen Meer und Kaspisee.
120. Atherina hepsetus L. Im schwarzen Meer.
121. Mugil cephalus Cuv. Im schwarzen und asoffschen Meer, in der Ost-See bis zur Küste von Livland.
122. Mugil chelo Cuv. Im schwarzen Meer.
123. Mugil auratus Risso. Desgleichen.
124. Mugil saliens Risso. Im schwarzen und asoffschen Meere, findet seinen Weg in den salzhaltigen Schabolotsee.
125. Lepadogaster gouani Lacep. Im schwarzen Meer.
126. Lepadogaster decandoli Risso. Desgleichen.
127. Lepadogaster bimaculatus Penn. Desgleichen.
128. Heliastes chromis Cuv. Desgleichen.
129. Labrus turdus L. Desgleichen (selten).
130. Labrus prasostictes Pall. Desgleichen.

131. Crenilabrus pavo Brünn. Desgleichen (in der Nähe der Krim).
132. Crenilabrus griseus L. Desgleichen.
133. Crenilabrus quinquemaculatus Bl. Desgleichen.
135. Crenilabrus ocellatus Forsk. In grossen Mengen im schwarzen Meere an den Küsten der Krim und des Kaukasus.
136. Crenilabrus rostratus Bl. Im schwarzen Meere bei Sebastopol.
137. Ctenolabrus cinereus Pall. Im schwarzen Meer (selten).
138. Coris julis L. In den südlichen Teilen des schwarzen Meeres.
139. Ammodytes tobianus L. Im Eismeer, Murman-Küste.
140. Gadus morrhua L. Im Eismeer, dem weissen Meer und der Ost-See, in welch letzterer er bis Kronstadt geht.
141. Gadus navaga Kölr. Im weissen Meer und westlich von diesem im Eismeer.
142. Gadus saida Lepech. Im Eismeer.
143. Gadus aeglefinus L. Im Eismeer, Murman-Küste.
144. Gadus virens L. Desgleichen.
145. Gadus euxinus Nordm. In grossen Mengen im schwarzen Meer.
146. Lota vulgaris Cuv. In allen Süsswassern mit Ausnahme der Zuflüsse des südlichen Kaspisees.
147. Motella tricirrata Bl. In allen Theilen des schwarzen Meeres.
148. Molva vulgaris Flemm. Im Eismeer.
149. Ophidium barbatum L. Im schwarzen Meer.
150. Brosmius brosme Müll. Im Eismeer.
151. Macrurus rupestris Fabr. Im Eismeer.
152. Rhombus maximus L. Im Eismeer, geht in der Ost-See bis Kronstadt.
153. Rhombus maeoticus Pall. In beträchtlichen Mengen im schwarzen und asoffschen Meere.
154. Rhombus laevis Rond. Geht vom Mittelmeer in das schwarze Meer, und von der Nordsee in die Ost-See, doch selten.
155. Pleuronectes platessa L. Im Eismeer und weissen Meer.
156. Pleuronectes flesus L. Im Eismeer, weissen Meer, der Ost-See, dem schwarzen und asoffschen Meere. Steigt die Flüsse und Seeen hinauf.
157. Pleuronectes dwinensis Lilljeb. Im weissen Meere.
158. Pleuronectes cynoglossus L. Im Eismeer.
159. Pleuronectes limanda L. Desgleichen.
160. Hippoglossoides limandoides Bl. Desgleichen.
161. Hippoglossus vulgaris Flem. Desgleichen.
162. Solea nasuta Pall. Ueberall im schwarzen Meere in grossen Mengen, auch im asoffschen Meere.
163. Silurus glanis L. In den Flüssen, welche zur Ost-See, dem schwarzen und asoffschen Meer, dem Kaspi- und Aralsee strömen und in den schwach salzhaltigen Theilen dieser Meere und Seeen.

164. Salmo salar L. Im Eismeer, dem weissen Meer, der Ost-See und dem Ladoga- und Onegasee.
164a. [Salmo salar var. lacustris. Ladoga- und Onegasee.]
165. Salmo labrax Pall. Im schwarzen Meer.
166. Salmo trutta L. Im weissen Meer und der Ost-See. [Im Ladoga- und Onegasee.]
167. Salmo caspius Kessl. Im Kaspisee, steigt nur den Kur hinauf. [Auch im Terek.]
167a. [Salmo fluviatilis Pall. Kama, Petschora und sibirische Flüsse.]
168. Salmo salvelinus L. Im Ladoga- und Onegasee.
169. Salmo alpinus L. Im Eismeer in der Nähe von der Murman-Küste und Nova-Semblja.
170. Salmo ischchan Kessl. Im Gaktschasee im Kaukasus.
171. Salmo gegarkuni Kessl. Desgleichen.
171a. [Salmo danilewski Guljelmi. Desgleichen.]
172. Salmo fario L. In den kleineren Zuflüssen des weissen Meeres, der Ost-See, des schwarzen Meeres und des Kaspisees. [Im Zangafluss, der in den Gaktscha mündet.]
173. Thymallus vulgaris Nils. In den kleinen Flüssen und den Oberläufen der grossen Flüsse, welche sich ins Eismeer, weisse Meer, die Ost-See, das schwarze Meer und den Kaspisee ergiessen.
174. Luciotrutta leucichthys Güld. Im nördlichen Theil des Kaspisees, steigt aus diesem die Wolga und den Ural hinauf.
175. Coregonus nelma Pall. Im Kubinsee, dem nördlichen Theil der Dwina und den sibirischen Flüssen.
176. Coregonus polkur Pall. In den Flüssen Mezen und Petschora.
177. Coregonus omul Lepech. Desgleichen.
178. Coregonus peled Lepech. In der Petschora.
179. Coregonus albula L. Im Eismeer, weissen Meer und der Ost-See und in den zu diesem System gehörigen Seeen.
180. Coregonus fera Jurine. Im Ladoga- und Onegasee.
181. Coregonus baeri Kessl. Desgleichen.
182. Coregonus nilssoni Nilss. Desgleichen; auch im Kubinsee.
182a. [Coregonus swiri Grimm. Onegasee und Swir.]
183. Coregonus widegreni Malmgren. In den nördlichen Theilen des Ladogasees.
184. Coregonus lavaretus L. In der Ost-See.
185. Coregonus maraena Bloch. Im Peipussee und in den Seeen des Königreichs Polen.
186. Coregonus tcholmugensis Danilewski. Im Onegasee, in der Tschamusch-Bai.
187. Osmerus eperlanus L. c. v. spirinchus. Im weissen Meer und der Ost-See und in den zu diesem System gehörigen Seeen.
188. Mallotus villosus Müll. Im Eismeer.

189. Esox lucius L. In allen russischen Flüssen in Europa wie in Sibirien, ausgenommen die in Transkaukasien und der Krim.
190. Belone acus L. In der Ost-See bis Kronstadt und nahe der Nordküste des schwarzen Meeres.
191. Cyprinus carpio L. In grossen Mengen im asoffschen Meere und Kaspisee und in den nicht zu salzhaltigen Theilen des schwarzen Meeres, auch in den in diese Gewässer mündenden Flüssen. Er fehlt in den Gebieten des weissen Meeres, des Eismeeres und der Ost-See.
192. Carassius vulgaris Nilss. c. var. gibelio. In allen Süsswassern bis etwa zum 65^{0} nördl. Breite.
193. Capoeta fundulus Pall. Im Kur und in dessen Nebenfluss Araks.
194. Capoeta sevangi De Filippi. Im Gaktschasee.
195. Capoeta hohenackeri Kessl. Im Fluss Araks.
196. Barbus vulgaris Flem. In den ins asoffsche und schwarze Meer mündenden Flüssen.
197. Barbus tauricus Kessl. In den kleinen Flüssen der Krim.
198. Barbus bulatmai Gmel. Im Kaspisee, besonders im Süden, geht von dort in den Kur. Auch im Aralsee.
199. Barbus ciscaucasicus Kessl. In den in den Kaspisee mündenden Flüssen Kuma, Terek und Sunscha.
200. Barbus caucasicus Kessl. Im Kur.
201. Barbus goktschaikus Kessl. Im Gaktschasee.
202. Barbus cyri De Filippi. Im Kur.
203. Barbus brachycephalus Kessl. In grossen Mengen im südlichen Kaspisee, geht von dort in den Kur. Auch im Aralsee.
204. Barbus mursa Güld. In den Nebenflüssen des Kur.
205. Barbus mursoides Kessl. Im Kur.
206. Gobio fluviatilis Rond. In allen Süsswassern.
207. Gobio uranoscopus Agass. In den Systemen der Wolga, des Dniester, Kuma und Kur.
208. Leuciscus rutilus L. In allen Süsswasser-Becken und in grossen Mengen im asoffschen Meer und Kaspisee.
[Leuciscus rutilus var. wobla. Kaspisee.]
209. Leuciscus frisi Nordm. In den weniger salzhaltigen Teilen des schwarzen Meeres, im asoffschen Meere und Kaspisee; an den beiden letzteren Plätzen wird er hauptsächlich in den mittleren und südlichen Theilen gefunden, steigt von dort den Kur und Terek hinauf.
210. Squalius cephalus L. Im ganzen europäischen Russland mit Ausnahme von Transkaukasien.
211. Squalius turcicus De Filippi. Im Kur und Araks.
212. Squalius borysthenicus Kessl. Im Dnieper.

213. Squalius leuciscus Heckel. Im ganzen europäischen Russland, fehlt im Kaukasus.
214. Squalius danilewski Kessl. In den ins asoffsche Meer mündenden Flüssen.
215. Idus melanotus Heckel. Im ganzen europäischen Russland bis zur Petschora, fehlt im Kaukasus.
216. Scardinius erythropthalmus L. Ueberall vorhanden mit Ausnahme des höchsten Nordens.
217. Phoxinus laevis Agass. In allen schnell fliessenden Gebirgsflüssen und -Bächen, oft in grosser Menge.
217a. Phoxinus stagnalis Warp. In den Seen der Gouvernements Kasan, Nischni u. s. w.
218. Tinca vulgaris Cuv. Ueberall vorhanden bis zum 62° nördl. Breite.
219. Chondrostoma nasus L. In den Flusssystemen des asoffschen und schwarzen Meeres und des Kaspisees, mit Ausnahme von Transkaukasien; auch in den in die südliche Ost-See mündenden Flüssen.
220. Chondrostoma variabile Jakowlew. In den Mündungen der Wolga und des Ural.
221. Chondrostoma oxyrhynchum Kessl. Im Kuma und Terek.
222. Chondrostoma cyri Kessl. Im Oberlauf des Kur und in den ins schwarze Meer mündenden Flüssen des westlichen Transkaukasien.
223. Chondrostoma regium Heckel. Im Oberlauf des Araks.
224. Rhodeus amarus Bloch. Ueberall vorhanden bis Ost-Sibirien hin, ausgenommen die Gebiete des weissen Meeres und Aralsees.
225. Abramis brama L. Ueberall im Süsswasser vorhanden, ebenso im asoffschen Meere, im Kaspi- und Aralsee.
226. Abramis ballerus L. In den Fluss-Systemen der Ost-See, des schwarzen und asoffschen Meeres und des Kaspisees, sowie auch in den salzarmen Theilen dieser Wässer selbst.
227. Abramis sopa Pall. In den Zuflüssen und den salzarmen Theilen des schwarzen und asoffschen Meeres, des Kaspi- und Aralsees, mit Ausnahme der transkaukasischen Flüsse. Im System der Ost-See im Wolchofffluss.
228. Abramis vimba L. In den Zuflüssen und den salzarmen Theilen der Ost-See, des schwarzen Meeres und des asoffschen Meeres.
229. Abramis persa Gm. Im südlichen Kaspisee und in den salzarmen Theilen des schwarzen Meeres, steigt von hier die Flüsse Transkaukasiens und der Krim hinauf.
230. Abramis microlepis De Filippi. Im Oberlauf des Kur.

231. Blicca björkna Artedi. Im Süsswasser des ganzen europäischen Russlands, geht in Finnland nur bis zum 62° nördl. Breite.
232. Abramidopsis leuckarti Heckel. In allen Flüssen, doch einzeln.
233. Bliccopsis abramo-rutilus Holandre. Desgleichen.
234. Aspius rapax Leske. In den in die Ost-See, das schwarze Meer, den Kaspisee und das asoffsche Meer mündenden Flüssen und in den salzarmen Theilen dieser Meere.
235. Aspius erytrostomus Kessl. Im Kaspisee, aus welchem er den Kur und Sefid-Rud hinaufsteigt, ebenso im Aralsee und seinen Zuflüssen.
236. Aspius hybridus Jacowlew. In der Mündung der Wolga.
237. Alburnus lucidus Heckel. In allen Süsswassern.
238. Alburnus chalcoides Güldenst. Im schwarzen und asoffschen Meer, im Kaspi- und Aralsee, steigt die Flüsse hinauf.
239. Alburnus tauricus Kessl. Im Flusse Salgir in der Krim.
240. Alburnus iblis Heckel. Im Oberlauf des Araks.
241. Alburnus filippi Kessl. Im Oberlauf des Kur.
242. Alburnus punctulatus Kessl. Desgleichen.
243. Alburnus hohenackeri Kessl. Mündung des Kur.
244. Alburnus fasciatus Nordm. In den Gebirgsbächen der Krim, des Kaukasus und Turkestans.
245. Alburnus bipunctatus Bloch. In den Flüssen Wisla, Niemen, Wilia, Dnieper, Desna, Worskla, Slutsch, Oka und Sunscha, dass heisst in den Flusssystemen der Ost-See, des schwarzen Meeres und des Kaspisees.
246. Leucaspius delineatus Heckel. In den Bächen des Systems der Ost-See, des schwarzen Meeres und des Kaspisees.
247. Pelecus cultratus L. In der Ost-See, dem schwarzen und asoffschen Meer, dem Kaspi- und Aralsee, steigt von hier weit die Flüsse hinauf und lebt sogar zum Theil in diesen, fehlt in Finnland und nördlich vom Ladogasee.
248. Misgurnus fossilis L. Ueberall im Süsswasser vorhanden, mit Ausnahme der Gebiete des weissen Meeres und Transkaukasiens.
249. Nemachilus barbatus L. Ueberall ausser in Transkaukasien, wo er vertreten wird von der folgenden Art:
250. Nemachilus brandti Kessl.
251. Cobitis taenia L. Ueberall im Süsswasser (ob auch im Gebiet des weissen Meeres?). In Transkaukasien vertreten von den beiden folgenden Arten:
252. Cobitis hohenackeri Brandt und
253. Cobitis aurata De Filippi.

254. Cobitis caspia Eichw. Im Kaspisee.
255. Engraulis encrasicholus L. In grossen Mengen im asoffschen und schwarzen Meer.
256. Clupea kessleri Grimm [in der Orig.-Ausg.: Alosa pontica Eichw.] und
257. Clupea caspica Grimm [in der Orig.-Ausg.: Alosa casp. Eichw. mit abweichender Verbreitung]. Im Kaspisee. Steigt von diesem in grosser Menge den Ural und Wolga hinauf.

257a. [Clupea saposchnikowi Grimm im Kaspisee. NB. Im schwarzen und asoffschen Meere giebt es auch 3 Arten, die sehr nahe den kaspischen, aber doch verschieden sind. Sie sind von Grimm untersucht, aber noch nicht beschrieben.]

[Die No. 258 Clupea cultiventris Nordm., Schwarzes M., der Orig.-Ausg., syn. zu 259, fällt hier fort.]

259. Clupea delicatula Nordm. In grossen Mengen im schwarzen Meer und Kaspisee, wird aber nicht gefangen.
260. Clupea harengus L. Im weissen Meer und der Ost-See.
261. Clupea pilchardus L. Einige wenige finden ihren Weg ins schwarze Meer.
262. Clupeonella grimmi Kessl. Im Kaspisee in grosser Zahl. [Ist Grimm's Ansicht nach nur die Larve der Caspischen Heringe (Cl. kessleri, caspia u. saposchn.).]
263. Meletta vulgaris Val. In der Ost-See.*)
264. Anguilla vulgaris Turton. Im Becken der Ost-See.
265. Conger vulgaris Cuv. Im schwarzen Meer und der Ost-See, doch selten.
266. Siphonostoma typhle L. In der Ost-See, dem schwarzen und asoffschen Meer.
267. Syngnathus acus L. Im schwarzen Meer.
268. Syngnathus tenuirostris Rathke. Im schwarzen Meer.
269. Syngnathus bucculentus Rathke. Im schwarzen und asoffschen Meer und dem Kaspisee, geht in die Flussmündungen.
270. Nerophis ophidion L. In der Ost-See und dem schwarzen Meer.
271. Nerophis aequoreus L. In der Ost-See.
272. Hippocampus antiquorum Leach. Im schwarzen Meer und der Ost-See.

---

*) = Clupea sprattus L.

Der Herausgeber.

273. Acipenser ruthenus L. In denjenigen Flüssen, welche ins schwarze und asoffsche Meer, in den Kaspisee und ins weisse Meer münden, ebenso in den zum Eismeer fliessenden Strömen Sibiriens.
274. Acipenser güldenstaedti Brandt. Im schwarzen und asoffschen Meer und im Kaspisee sowie in den in diese mündenden Flüssen, desgleichen in den Strömen Nord-Sibiriens.
275. Acipenser sturio L. Ost-See und schwarzes Meer und deren Stromgebiete.
276. Acipenser schypa Lovetzky. Im schwarzen und asoffschen Meere, dem Kaspi- und Aralsee und in deren Stromgebieten.
277. Acipenser huso L. In dem schwarzen und asoffschen Meer und Kaspisee und deren Stromgebieten.
278. Acipenser stellatus Pallas. Desgleichen.
279. Acanthias vulgaris Risso. Im Eismeer und schwarzen Meer in beträchtlicher Menge vorhanden, bildet er einen Handelsartikel. Selten in der Ost-See.
280. Scymnus borealis Scoresby. Im Eismeer.
281. Pristiurus melanostomus Bonap. Desgleichen.
282. Raja clavata L. Im Eismeer, weissen und schwarzen Meer.
283. Trygon pastinaca L. Ueberall im schwarzen Meer, von wo er ins asoffsche Meer gelangt.
284. Petromyzon wagneri Kessl. Im Kaspisee, geht in alle in diesen mündende Flüsse.
285. Petromyzon fluviatilis L. In den Becken des weissen Meeres und der Ost-See mit Einschluss des Ladoga- und Onegasees.
286. Petromyzon planeri Bloch. In den zur Ost-See, dem schwarzen Meer und Kaspisee fliessenden Flüsschen.
287. Myxine glutinosa L. Im Eismeer, weissen Meer und Ost-See.
288. Branchiostoma lanceolatum Pall. Im schwarzen Meer.

Aus dieser Liste ergiebt sich, dass 58,6 % aller Fische des europäischen Russland Salz- oder Brackwasser bewohnen; 32,3 % sind Süsswasser-Fische und 8,6 % sind Wanderfische. Von der Zahl der Salz- oder Brackwasser bewohnenden (169) kommen nur 2—3 % für den Handel in Betracht (je nachdem man die nur zufällig oder sehr selten gefangenen Fische mitrechnet oder nicht). Von den Süsswasserfischen (92) werden etwa 82,8 % gefangen. Alle Wander-

fische können einen Handelsgegenstand bilden. Von der Gesamtzahl unserer Fische kommen etwa 44 % beim Fischfang in Betracht.

Dies zeigt, welch grosse Bedeutung die Süsswasser- und Wanderfische für uns haben. Dies wird sich noch deutlicher zeigen, wenn wir auf die Einzelheiten der Fischereistatistik eingehen, aus welchen sich ergiebt, dass Meeresfische einen sehr unbedeutenden Theil der Gesamtausbeute abgeben.

Terricolen

der

Berliner Zoologischen Sammlung.

II.

Von

Dr. W. Michaelsen,

Assistent am Naturhistorischen Museum zu Hamburg.

Hierzu Tafel XIII.

Afrika (Nachtrag).

Bemerk.: Ein zweiter Nachtrag für Afrika folgt am Schluss der Arbeit!

Allolobophora sp. (? trapezoides Dug.).

Fundnotiz: Rabat, Marokko; No. 2106, E. A. Hansen rp.

Allolobophora sp. (? mucosa Eisen)

Fundnotiz: Rabat, Marokko; No. 2105, E. A. Hansen rp.

Hyperiodrilus africanus Bedd.

Fundnotiz: Togo, Bismarckburg; Büttner rp.

Benhamia inermis nov. spec.

(Fig. 1).

Die vorliegende Beschreibung basiert auf der Untersuchung an einem einzigen, leider stark erweichten und in die Länge gezogenen Exemplar. Dasselbe ist 60 cm lang, im Maximum 10 mm dick und besteht aus etwa 350 Segmenten. Der Kopflappen ist gross; doch liess sich die Gestalt seines dorsalen Hinterrandes nicht erkennen. Die Segmente des Vorderkörpers sind zwei-ringlig. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 12/13 an deutlich erkennbar. Die Borsten stehen zu 4 Paaren, ganz an der Bauchseite. Die ventralmediane Borstendistanz ist im Allgemeinen grösser als die Entfernung zwischen den beiden Borstenpaaren einer Seite; in der Nähe der Geschlechtsöffnungen gleicht sich dieser Unterschied jedoch fast ganz aus.

Der Gürtel ist stark erhaben, sattelförmig. Er erstreckt sich vom Anfang des 13. Segments bis in das 20. hinein. Er lässt die Rückenporen zum Theil deutlich erkennbar bleiben. Die Borsten der Gürtelregion sind schwer erkennbar, die Intersegmentalfurchen

ganz verwachsen. Die Eileiteröffnungen sind nicht zu erkennen. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9 in den Linien der inneren Borstenpaare. Die Oeffnungen der männlichen Geschlechtsorgane liegen innerhalb eines tief eingesenkten, abgerundet viereckigen, ventral-medianen Feldes. Dieses Feld ist vorne etwas breiter als hinten; seine Vorderecken sind nach vorne, seine Hinterecken nach hinten ausgezogen. Jederseits verläuft auf einem etwas erhabenen Wall eine feine, scharfe Längsfurche innerhalb dieses Feldes, nahe den Seitenrändern desselben und zwar verbinden diese beiden Längsfurchen die beiden Prostatadrüsen-Oeffnungs-Paare auf dem 17. und dem 19. Segment. Da die Prostatadrüsen-Oeffnungen des 19. Segments einander etwas genähert sind, so convergieren die beiden Längsfurchen nach hinten zu. Die Oeffnungen der Samenleiter sind nicht sichtbar. Zu diesem Geschlechtsapparat kommt noch eine Anzahl Pubertäts-Organe hinzu. Dieselben liegen im Allgemeinen in den Linien der inneren Borstenpaare dicht vor den Intersegmentalfurchen. Das erste Paar dieser Pubertäts-Organe liegt vor der Intersegmentalfurche 8/9. Es ist von den inneren Borstenpaar-Linien nach aussen hin gerückt, da sein normaler Platz von den Oeffnungen des zweiten Samentaschen-Paares eingenommen wird. Die folgenden Paare (2. bis 9.) liegen normal vor den Intersegmentalfurchen 9/10 bis 16/17. Die Paare 10 und 11 liegen innerhalb des vertieften Feldes der männlichen Geschlechtsöffnungen. Sie sind dicht zusammengerückt und finden sich nach innen zu neben den vorderen Enden der beiden Geschlechtsfurchen, noch im Bereich des erhabenen Walles, auf dem sich jene Furchen entlang ziehen. Das 12. Paar liegt wieder normal, auf der Intersegmentalfurche 19/20. Auch vor den Intersegmentalfurchen 20/21 und 21/22 liegen noch Pubertäts-Organe, jedoch nur einseitig (rechts). Die Höhlung der Pubertäts-Organe liegt sehr tief, und wird durch eine ringförmige Hautfalte fast ganz von der Aussenwelt abgeschlossen; nur eine enge, Pupillen-förmige Oeffnung führt in die Höhlung. Nach Eröffnung des Wurmes erkennt man, dass die Pupertäts-Organe blasenförmig in die Leibeshöhle hineinragen.

Der Darm trägt in den Segmenten 5 und 6 je einen kräftigen Muskelmagen und in den Segmenten 11, 12 und 13 je ein Paar vielfach zertheilte Kalkdrüsen. Die Segmentalorgane bilden einen zottigen Besatz an der Innenseite der Leibeswand.

Von den Geschlechtsorganen liessen sich nur die Samentaschen und der distale Theil des männlichen Apparats erkennen. Die Prostatadrüsen, am 17. und 19. Segment ausmündend, zeigen die für die Acanthodrilinen gewöhnliche Bildung. Sie sind schlauchförmig und bestehen aus einem sehr langen, zu einem unregelmässigen, lockeren Knäuel zusammen gelegten Drüsentheil und einem weniger langen, dünneren, glatten, muskulösen Ausführungsgang. Auch der Ausführungsgang beschreibt noch einige Windungen. Die beiden Prostatadrüsen-Paare sind verschieden stark ausgebildet; die vorderen Prostatadrüsen sind viel länger als die beiden anderen nnd bilden

infolgedessen viel dickere Knäule. Vielleicht steht diese Grössen-Verschiedenheit in Beziehung zur Verschiedenheit ihrer äusseren Ausmündung; wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, sind die Oeffnungen des hinteren Paares näher an einander gerückt, als die des vorderen. Penialborsten sind nicht vorhanden.

Die Samentaschen, je ein Paar in den Segmenten 8 und 9, an deren Vorderrändern sie ausmünden, sind einfach sackförmig und besitzen einen dicken, muskulösen Ausführungsgang. Divertikel sind nicht vorhanden; ob sie durch kammerförmige Aushöhlungen im Ausführungsgang vertreten sind, muss dahingestellt bleiben.

B. inermis nähert sich durch das Fehlen von Penialborten so sehr dem Trigaster Lankesteri Benh.[1][2]), dass sich meine Ansicht von der nahen Verwandtschaft der Gattungen Benhamia und Trigaster noch mehr festigt. Ebenso viel trägt hierzu auch die erweiterte Kenntniss von der geographischen Verbreitung der Benhamien bei. Ausser der B. Godefroyi, deren Vorkommen auf Haiti immerhin noch zweifelhaft ist, kennen wir jetzt zwei weitere Benhamien aus dem Gebiete des Trigaster Lankesteri (aus Westindien und den benachbarten Gebieten des Festlandes), nämlich B. mexicana Rosa[3]) von Mexiko und B. Bolavi Mich. (siehe unten) von Venezuela. Ich halte die geographische Verbreitung für ein durchaus nicht zu unterschätzendes Moment bei der Beurtheilung der Verwandtschaft, steht sie doch in unmittelbarster Beziehung zu derselben. Der Schwerpunkt von der geographischen Verbreitung der Acanthodrilinen liegt im antarktischen Gebiet; die durch scharfe Merkmale von den übrigen Acanthodrilinen abweichende Gattung Benhamia sammt dem ähnlich organisirten Trigaster Lankesteri ist die einzige Gruppe derselben, die den Aequator nach Norden zu überschreitet und zwar in geschlossener Linie durch das tropische Afrika hindurch und nach den westindischen Gebieten hinüber. Hier findet sich dann unter anderen die im Wesentlichen nur durch eine Dreizahl der Muskelmägen von den übrigen, mit einem oder zwei Muskelmägen ausgestatteten Arten zu unterscheidende Modifikation „Trigaster“. Ich bin noch der Ansicht, dass Trigaster mit der Gattung Benhamia (i. S. Benhams) zu vereinen ist und höchstens als Untergattung der Gattung Benhamia (i. weiteren S. des Autors) anzusehen ist. Sollte sich Benhams Ansicht als die richtigere erweisen, so müsste auch für den Acanthodrilus Schlegeli Horst (mit einem Muskelmagen) eine besondere Gattung aufgestellt werden.

Fundnotiz: Togo, Adeli, Bismarckburg; No. 2153, Büttner rp. 20. IX. 90.

---

[1]) Benham: Studies on Earthworms II (Qu. Journ. Micr. Sci. XXVII).

[2]) Benham: The Genera Trigaster and Benhamia (Ann. Mag. Nat. Hist. 1890).

[3]) Rosa: Die exotischen Terricolen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums (Ann. Naturh. Hofmus. Bd. VI, Hft. 3 u. 4).

Perichaeta indica Horst.

Perichaeta heterochaeta Mich.[4][5])

Nachdem ich neuerdings eine grössere Anzahl von Exemplaren habe untersuchen können, ist es mir nicht mehr zweifelhaft, dass die Art P. heterochaeta Mich. mit der älteren Art P. indica Horst zu verschmelzen ist. Die Verlängerung des 10. Segments darf nicht als ein wesentlicher Charakter der P. indica angesehen werden. Unter den kürzlich von mir untersuchten Stücken, die mit den als P. heterochaeta beschriebenen Exemplaren übereinstimmen, fand ich eines, das eine deutliche, andere, die eine sehr schwache Verlängerung dieses Segments zeigten. Ich ziehe darum die Art P. heterochaeta zurück.

Fundnotiz: Azoren; No. 1953, Simroth rp.

Azoren, Furnas; No. 2053, Simroth rp.

Amerika.

Allolobophora foetida Sav.

Fundnotiz: Porto Alegre; No. 2147, Hensel rp. (Eingeschleppt!)

Allolobophora sp. (? **foetida** Sav.)

Fundnotizen: Grönland; No. 1498, Oersted rp. (Unter der Bezeichnung: Lumbricus ruber Boeck.)

Nordamerika; No. 1469, Burmeister rp. (Unter der Bezeichnung: Lumbricus costatus Grube.)

Allolobophora trapezoides Dug.

Fundnotiz: Porto Alegre; No. 2145, Hensel rp. (Eingeschleppt!)

Allolobophora mucosa Eisen.

Fundnotiz: Porto Alegre; No. 2146, Hensel rp. (Eingeschleppt!)

Tykonus grandis nov. gen. nov. spec.

Fig. 2 u. 3.

Die Gattung Tykonus ist durch die eigenartige Borsten-Anordnung charakterisirt. Sie steht im Uebrigen der Gattung Anteus nahe.

Ich konnte ein einziges, geschlechtsreifes Stück von T. grandis untersuchen. Die Länge desselben beträgt ungefähr 300 mm, die Dicke etwa 10 mm und die Segmentzahl 320. Der Kopflappen ist

---

[4]) Michaelsen: Die Terricolenfauna der Azoren (Abh. Naturw. Ver. Hamburg, XI, Hft. 2).

[5]) Michaelsen: Die Terricolen der Berliner Zoologischen Sammlung I. Afrika (Arch. Naturgesch., 1891).

gross, gerundet. Da der Schlund ausgestülpt war, so liess sich ein Irrthum in der Bestimmung des ersten Segments nicht absolut ausschliessen. Vielleicht ist jede der angegebenen Segmentnummern um 1 zu vermindern. Die Borsten zeigen die gleiche Eigenartigkeit in ihrer Anordnung wie bei der Gattung Kynotus. Sie stehen zu vier engen Paaren in den einzelnen Segmenten. Jederseits sind die beiden Paare eines Segments dicht zusammengerückt. Die ventral-mediane Borstendistanz ist gut 3 mal, die dorsal-mediane 4 bis 5 mal so gross wie die laterale Borstendistanz. (I—II $>$ 3 II—III; IV—IV $>$ 4 II—III). Die Segmente des Vorderkörpers besitzen keine Borsten. Die unteren Paare beginnen mit dem 13. Segment, die oberen erst mit dem 26. Die Borsten sind im Verhältniss zur Grösse des Thieres klein. Sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,5 mm, eine durchschnittliche grösste Dicke von 0,06 mm. Sie sind S-förmig gebogen und nicht glatt, sondern am freien Ende mit eigenartiger Ornamentirung versehen. Zarte, fein gesägte, schwach gebogene Kerben stossen an der durch die Konkavität der Krümmung markirten Vorderseite der Borste in ungefähr rechtem Winkel aufeinander. An den seitlichen Theilen der Borste lösen sich die Kerben in einzelne, zerstreut stehende Zähne auf. (Fig. 2 u. 3.) Die Oeffnungen der Segmentalorgane sind vom 14. Segment an erkennbar. Sie liegen etwas oberhalb der unteren Borstenpaar-Linien, dicht hinter den Intersegmentalfurchen. Rückenporen scheinen nicht vorhanden zu sein.

Der Gürtel erstreckt sich über die Segmente 15 bis 26. Er ist ziemlich stark erhaben, glatt und lässt die Intersegmentalfurchen nur als zarte Striche erkennen. Er ist sattelförmig und nimmt nur die dorsale und die lateralen Körperpartien bis dicht vor den unteren Borstenpaar-Linien in Anspruch. Ein Paar männliche Geschlechtsöffnungen liegt auf der Intersegmentalfurche 19/20 etwas unterhalb der unteren Borstenpaar-Linien. Diese Oeffnungen sind von grossen, hellen Höfen umgeben. Ein Paar weibliche Geschlechtsöffnungen glaube ich auf dem 14. Segment ebenfalls unterhalb der unteren Borstenpaar-Linien erkannt zu haben. Samentaschenöffnungen liessen sich nicht nachweisen.

Von der inneren Organisation liess sich Folgendes feststellen: Das erste ausgebildete Dissepiment trennt die Segmente 6 und 7. Es ist mässig verdickt. Die folgenden bis zum Dissepiment 11/12 sind stark verdickt. Diese ersten 6 verdickten Dissepimente sind weit nach hinten ausgebaucht und in einander geschachtelt. Die folgenden Dissepimente sind sämmtlich sehr zart. Das Dissepiment 12/13 entspricht nicht genau der Intersegmentalfurche 12/13, sondern ist (lateral und dorsal) nach hinten verschoben, dem folgenden genähert. Die übrigen Dissepimente zeigen die normale Stellung. Der Darm besteht aus folgenden Abschnitten: Auf einen umfangreichen Schlundkopf folgt ein enger Oesophagus, der sich vor dem weit nach hinten aufgetriebenen ersten Dissepiment 6/7 zu einem kräftigen, fast kugeligen Muskelmagen umbildet und in dem er-

weiterten 12. Segment ein Paar grosse, von reichen Blutgefässen durchzogene Kalkdrüsen trägt. Ungefähr im 15. Segment erweitert sich der Oesophagus zu dem weiten, zartwandigen Magendarm. Dieser Magendarm trägt eine kräftige, umfangreiche Typhlosolis, die sich durch eigenartige scheibenförmige Verbreiterungen, je eine per Segment, auszeichnet. Das Rückengefäss ist eintach und entsendet in den Segmenten 7 bis 12 je ein Paar starke Blutgefässe zur Seite.

Im erweiterten 12. Segment findet sich ein Paar ventral-median verschmolzener, breiter Samensäcke, die sich ventral und lateral an den Darm anlegen. Samentrichter waren nicht erkennbar. Ueber jeder männlichen Geschlechtsöffnung auf der Intersegmentalfurche 19/20 liegt eine hohle Bursa copulatrix, deren Wandung eine zottige Innenseite besitzt. Ich glaube erkannt zu haben, dass ein von vorne kommender feiner Strang, ein Samenleiter, in diese Bursa eintritt.

Von weiblichen Geschlechtsorganen war ausser den oben erwähnten zweifelhaften Eileiter-Oeffnungen keine Spur zur erkennen.

Fundnotiz: Brasilien, Passo fundo; No. 446. Hensel rep.

Anteus papillifer nov spec.

(Fig. 4.)

Nach dem Vorgange Beddard's[6]) vereine ich die Gattungen Rhinodrilus und Anteus, da auch ich die Unterschiede zwischen beiden Gattungen, so wie sie bis jetzt formulirt sind, für wenig massgebend halte. Aus demselben Grunde vereine ich dann auch die Gattung Urobenus Benh. mit ihnen. An verschiedenen Arten, die ich untersuchen konnte, machte ich die Beobachtung, dass die Länge des Rüssels bei verschiedenen Individuen einer Art sehr verschieden sein kann; bei den einen findet man einen deutlichen Rüssel, bei den anderen lässt sich keine Spur davon erkennen. Es lässt sich in Folge dessen an Spiritus-Material wohl kaum feststellen, dass bei einer Art ein Rüssel fehlt. Was die Geschlechtsborsten anbetrifft, so lassen sie sich ebenfalls kaum als Gattungsmerkmal benutzen. Es finden sich zu viele Kombinationen zwischen ornamentirten und einfachen Borsten, als dass das Fehlen jeglicher Ornamentirung als etwas Wesentliches angesehen werden dürfte; so besitzt z. B. A. papillifer glatte Normalborsten und ornamentirte Geschlechtsborsten, Anteus brunneus glatte Normalborsten und zwei verschiedene Formen von ornamentirten Geschlechtsborsten, A. Appuni ornamentirte Normalborsten (und keine besonders ausgezeichnete Geschlechtsborsten?) und schliesslich A. callichaetus ornamentirte Normalborsten und ausserdem besonders ausgezeichnete, ornamentirte Geschlechtsborsten. Meiner Ansicht nach repräsentirt die Kombination „Glatte Normalborsten und keine besonders ausgezeichnete

---

[6]) Beddard: The Earthworms of the Vienna Museum (Ann. Mag. Nat. Hist. (6) IX.

Geschlechtsborsten“ nur einen kleinen Schritt zurück in der durch die obigen Beispiele gegebenen Stufenfolge. Auch der geringe Unterschied in der Lage der männlichen Geschlechtsöffnungen ist wohl als unwesentlich anzusehen. Bei der Unsicherheit, die hinsichtlich der Segmente der Kopfregion besteht, die wohl nicht nur auf die Subjektivität der Beobachter zurückzuführen ist, lässt sich auch die Homologie der übrigen Segmente schwer feststellen. (Um bei meinen Feststellungen einheitlich vorzugehen, nahm ich als Norm an, dass die ersten Segmentalorgan-Oeffnungen hinter der Intersegmentalfurche 2/3 liegen. Die Borsten und die äussere Ringelung sind bei der Zählung nicht zu verwerthen, einentheils, da eines oder einige der auf den Kopfring folgenden Segmente der Borsten entbehren können und anderntheils, da sich an der Kopfpartie nicht feststellen lässt, ob man es mit secundärer Ringelung oder primärer Segmentirung zu thun hat. Es macht mir den Eindruck, als ob in der Kopfregion eine Segment-Theilung vor sich gegangen sei, die eine mehr oder weniger weit durchgeführte Bildung eines neuen Segments zur Folge habe.) Ich glaube wohl, dass eine Theilung der in dieser Fassung ziemlich umfangreichen Gattung Anteus nothwendig werden wird; doch reicht hierzu der jetzige Umfang unserer Kenntniss von diesen Thieren noch nicht aus.

Mir liegen vier ziemlich stark erweichte Exemplare von A. papillifer vor, von denen eines vollkommen geschlechtsreif ist, während die drei übrigen halbreif sind. Das geschlechtsreife Exemplar ist 122 mm lang, 5 bis 6 mm dick und besteht aus 130 Segmenten. Die Farbe der Thiere ist grau bis graubraun. Der Gürtel ist duff, weiss, mit einem Stich ins Schwefelgelbe. Der Vorderkörper ist drehrund, der Hinterkörper schwach kantig. Der Kopflappen ist bei einem Exemplar sehr gross, aber nicht rüsselartig verlängert, bei anderen ist er kleiner oder überhaupt nicht erkennbar, zurückgezogen. Das 2. Segment schien nie Borsten zu besitzen. Die Borsten stehen zu 4 Paaren in den einzelnen Segmenten, 2 ventralen und 2 lateralen. Die Entfernungen zwischen den Borstenpaaren eines Segments sind annähernd gleich gross. Die normalen Borsten sind glatt, ohne besondere Skulptur. Sie sind in der Nähe des Gürtels ungefähr 0,4 mm lang und 0,03 mm dick. Die Borsten einiger ventraler Paare sind zu Geschlechtsborsten umgewandelt. Diese Geschlechtsborsten sind etwas länger und wenig dicker als die normalen (0,65 mm lang und 0,04 mm dick). Ihr inneres Ende ist gebogen, das äussere Ende zeigt die bekannte Skulptur der Rhinodrilen-Borsten, jene tiefen, halbkreisförmigen, nach der Spitze zu offenen Rippen mit Narben-ähnlichen Vertiefungen innerhalb ihrer Concavität. Die Zahl der in einer Längsreihe übereinanderstehenden Rippen beträgt durchschnittlich 8. Die Oeffnungen der Segmentalorgane sind gross und deutlich. Sie beginnen hinter der Intersegmentalfurche 2/3 und liegen in den Linien der lateralen Borstenpaare.

Der Gürtel (Fig. 4) erstreckt sich von der Mitte des 15. Segments bis zur Mitte des 25. Er ist sattelförmig, nur dorsal und lateral ausgebildet. Die Intersegmentalfurchen, Borsten und Segmentalorgan-Oeffnungen sind in der Gürtelregion sehr deutlich erkennbar. Die vordere und die hintere Grenze des Gürtels ist nicht scharf ausgeprägt.

An den seitlichen Rändern des Gürtels, eben oberhalb der ventralen Borstenpaar-Linien, ziehen sich zwei Pubertätstuberkel-Wälle entlang. Diese Wälle zeigen bei allen vier Exemplaren, bei den halbreifen sowohl wie bei dem vollkommen geschlechtsreifen, eine gleiche Gestalt und Erstreckung, sind also wohl als für diese Art charakteristisch anzusehen. Sie erstrecken sich vom Anfang des 19. Segments bis zur Mitte des 23. Sie sind ziemlich breit, parallelrandig und werden durch die Intersegmentalfurchen in 5 Paar einzelne Tuberkeln zerschnitten, von denen die der 4 ersten Paare annähernd quadratisch, während die des fünften Paares kürzer und hinten abgerundet sind.

Ein Paar männliche Geschlechtsöffnungen liegt auf der Intersegmentalfurche 19/20 oberhalb der ventralen Borstenpaar-Linien, in der Mitte zwischen den Pubertäts-Tuberkeln der Segmente 19 und 20.

Eileiter-Oeffnungen waren nicht zu erkennen. 3 Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9 in den Linien der lateralen Borstenpaare. Sie sind augenförmig.

Mit den Geschlechtsborsten scheinen gewisse Papillen in Beziehung zu stehen, deren Anordnung sehr wechselnd ist. Bei einem Thier wenigstens stehen die 4 bei ihm nachgewiesenen Geschlechtsborsten-Paare auf solchen Papillen, während ein weiteres Papillen-Paar normale Borsten trägt. Bei diesem Thier ist die Anordnung der Papillen folgende: Ventrale Borstenpaare des 10., 15., 16. und 17. Segments und laterale Borstenpaare des 10. Bei einem zweiten Thier fanden sich Papillen ventral auf Segment 10, 16, 17 und 24, lateral auf Segment 10. Ein drittes Thier trug Papillen ventral auf Segment 10, 11 und 15, lateral auf Segment 10. Das vierte Thier liess noch keine Papillen erkennen.

Die innere Organisation habe ich nicht vollständig klar stellen können. Der Darm gleicht dem des Urobenus brasiliensis. Ein Muskelmagen erstreckt sich durch die Segmente 9 und 10 (?) und im 26. Segment findet sich ein Paar kurze, ventrale Blindsäcke.

Paarige Samensäcke liegen in den Segmenten 13, 14, 15 und 16 (?). 3 Paar Samentaschen münden auf den Intersegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9, auf den Linien der lateralen Borstenpaare aus. Die Samentaschen sind verschieden gross. Das erste Paar ist am kleinsten, das dritte Paar am grössten. Sie sind sackförmig bis schlauchförmig; das letzte Paar ist zusammengeknickt.

Die Ausmündung der Samenleiter ist einfach. Prostatadrüsen und Penialborsten sind nicht vorhanden.

Fundnotiz: Porto Alegre; No. 2144, Hensel rp.

Anteus brunneus nov. spec.
(Fig. 5 u. 6).

Es liegen mir 5 verschieden weit entwickelte Exemplare zur Untersuchung vor. Das grösste derselben ist 125 mm lang, 8 mm dick und besteht aus 103 Segmenten. Die Thiere sind intensiv braun gefärbt, am Rücken dunkel, am Bauch hell. Auch der Gürtel ist hellbraun. Nach einer Notiz des Sammlers sind die Thiere von sehr trägem Charakter. Ihre Eier (Coccons) sollen weisslich sein und die Grösse einer kleinen Erbse besitzen. Der Kopflappen sowie der Kopfring ist farblos, bleich. Der Kopflappen ist zu einem Rüssel verlängert; doch ist dieser Rüssel nicht bei allen Exemplaren weit ausgestreckt. Er ist bei einigen Exemplaren mehr oder weniger weit eingezogen. Die Borsten stehen zu 4 Paaren in den einzelnen Segmenten, 2 ventralen und 2 lateralen. Die normalen Borsten sind glatt, ohne Ornamentik. Sie sind ungefär 0,68 mm lang und 0,04 mm dick. Neben ihnen finden sich zwei verschiedene Arten von Geschlechtsborsten.

Die Borsten der ventralen Paare (der ganzen oder eines Theils?) der Gürtelregion sind stark verlängert und schlank (etwa 1 mm lang und 0,034 mm dick). Sie sind an beiden Enden leicht gebogen, S-förmig. Ihr äusseres Ende besitzt die bekannte Skulptur der Rhinodrilen-Geschlechtsborsten in tiefer Ausführung. Die Zahl der in einer Längsreihe übereinander stehenden Narben beträgt ungefähr 22 (Fig. 6). Die Borsten der entsprechenden lateralen Paare sind ebenfalls zu Geschlechtsborsten umgewandelt. Ihre Form und Grösse kommt der der normalen Borsten gleich, aber ihr äusseres Ende ist mit Ornamenten von der bekannten Form versehen. Diese Ornamentik ist hier jedoch nicht tief. Sie wird von kaum vertieften Bogenstrichen gebildet. Die Zahl der in einer Längsreihe übereinander stehenden Narben beträgt ungefähr 5. Die Oeffnungen der Segmentalorgane sind von der Intersegmentalfurche 2/3 an deutlich zu erkennen. Sie liegen im Allgemeinen vor den lateralen Borstenpaaren; in den ersten Segmenten jedoch rücken sie etwas in die Höhe. Rückenporen liessen sich nicht erkennen.

Der Gürtel erstreckt sich über die Segmente 16 bis 24. Das erste und das letzte dieser Segmente wird nicht immer ganz in Anspruch genommen. Die Intersegmentalfurchen, Segmentalorgan-Oeffnungen und Borsten sind in der Gürtelregion unverändert deutlich geblieben. Der eigentliche Gürtel erstreckt sich nur über den Rücken und die Flanken des Thieres. Seine seitlichen Randpartien sind vielleicht etwas stärker erhaben als die übrigen, haben jedoch nicht das scharf abgesetzte Ansehen von Pubertäts-Tuberkeln. Auch die ventralen Partien der Segmente 19 bis 22 und zum Theil auch der Segmente 19 und 23 sind eigenartig modificiert, und zwar in andrer

Weise als der eigentliche, sattelförmige Gürtel. Sie sind heller und weniger stark erhaben. Je ein quer-ovales, ventral-medianes, die ventralen Borsten in sich einschliessendes Feld bleibt in jedem der Segmente 19 bis 22 gürtelfrei. Die gürtelfreien Felder des 20. und 21. Segments sind vollkommen abgeschlossen, die des 19. und des 20. Segments kommunicieren durch breite mediane Strassen mit den anteclitellialen bez. mit den postclitellialen gürtelfreien Partien. Ein Paar männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf der Intersegmentalfurche 19/20, eben oberhalb der ventralen Borstenpaar-Linien. Drei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9 in den Linien der lateralen Borstenpaare.

Der Darm trägt vorne einen dorsalen Schlundkopf. Auf diesen folgt der Oesophagus mit dem Muskelmagen (im 9. Segment?). Hinter dem Muskelmagen trägt der Oesophagus in 3 aufeinanderfolgenden Segmenten je ein Paar birnförmiger, von starken Blutgefässen durchzogener Anhänge. Jedes Segment vom 3. an trägt ein Paar Segmentalorgane, die dicht hinter der vorderen Segmentalfurche in den Linien der lateralen Borstenpaare (vorne etwas höher) ausmünden.

Drei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 7, 8 und 9, an deren vorderen Rändern sie ausmünden, und zwar in den Linien der lateralen Borstenpaare. Die Samentaschen sind kurz und breit, sackförmig. Die des ersten Paares sind kleiner, die des dritten Paares grösser als die mittleren. Sie werden von den nach hinten ausgebauchten Dissepimenten ihrer Ausmündungs-Intersegmentalfurche überdeckt und an die Leibeswand angedrückt. Zu erwähnen ist noch, dass die dorsalen Ränder dieser Dissepimente nicht den Intersegmentalfurchen entsprechen, sondern dicht oberhalb der Samentaschen-Oeffnung in starker Schrägung nach hinten ausweichen.

Fundnotiz: Caracas, Vorberge von Galipan; in faulem, nassen Holz; No. 2138, Gollmer rp. 25. VI. 1854. (No. 84).

Anteus Appuni nov. spec.

Anteus Appuni ist ein ziemlich grosser Terricole. Das leider stark erweichte Exemplar, welches mir vorliegt, ist 380 mm lang, 8 bis 10 mm dick und besteht aus 136 Segmenten. Aus dem Verhältniss zwischen der Länge und der Segmentzahl lässt sich ersehen, dass die einzelnen Segmente sehr lang sind. Die Feststellung des ersten Segments ist hier, wie bei den meisten anderen Anteen, mit Schwierigkeiten verknüpft. Vielleicht ist das, was ich für das erste Segment ansehe, nur eine ausgestülpte Partie des Schlundes; in diesem Falle sind die angegebenen Segment-Zahlen um 1 zu vermindern. Die Borsten stehen in 4 Paar-Reihen, 2 ventralen und 2 lateralen. Die lateralen Paare sind in ganzer Länge des Körpers sehr eng, die ventralen Paare sind in der Nähe des Gürtels weniger eng als die lateralen. Die ersten Segmente besitzen keine Borsten. Die lateralen beginnen ungefähr am Anfang des Gürtels; die ventralen konnte ich nur hinter dem Gürtel erkennen. Die Borsten

sind S-förmig. Sie haben eine durchschnittliche Länge von 0,85 mm und eine durchschnittliche Maximal-Dicke von 0,05 mm. Ihr freies Ende zeigt die charakteristische Ornamentirung der Rhinodrilus-Borsten. Die Zahl der in einer Linie übereinander stehenden Narben beträgt ungefähr 8. Die Narben sind besonders an der Spitze nur schwach ausgeprägt. Besondere Geschlechtsborsten habe ich nicht auffinden können; doch möchte ich nicht behaupten, dass überhaupt keine vorhanden sind. Die Oeffnungen der Segmentalorgane liegen in den Linien der lateralen Borstenpaare. Deutlich erkennbar sind sie vom 15. Segment an. Ob sie am Vorderkörper fehlen, liess sich nicht feststellen. Rückenporen sind nicht vorhanden.

Der Gürtel ist sattelförmig. Er nimmt die dorsalen und die lateralen Partien der Segmente 15 bis 24 ein. Seine Grenzen sind nicht scharf ausgeprägt. Er ist wenig erhaben, braun gefärbt und lässt die lateralen Borsten sowie die Intersegmentalfurchen deutlich erkennbar bleiben. In der Mitte des 20. Segments (nach Schätzung) liegen auf den Linien der ventralen Borstenpaare zwei Nabel-förmige Einsenkungen, wohl die männlichen Geschlechtsöffnungen. Vor und hinter jeder dieser beiden Oeffnungen, auf den Intersegmentalfurchen 19/20 und 20/21 finden sich tiefe, quer-gestellte Hautfalten (?). Die Segmente 17 bis 19 und 21 bis 23 sind mit je einem Paar Pubertäts-Tuberkeln ausgestattet. Diese 6 Pubertätstuberkel-Paare liegen in einer Linie mit den ventralen Borstenpaaren und mit den männlichen Geschlechtsöffnungen. Die Tuberkeln sind wenig erhaben, aber sehr umfangreich. Sie haben die Gestalt eines Quadrats mit abgerundeten Ecken und ihre Breite und Länge kommt fast der Länge eines Segments gleich. Sie heben sich durch ihre braune Färbung von den benachbarten Hautpartien deutlich ab. Die Intersegmentalfurchen 6/7 und 7/8 tragen jederseits eine Samentaschenöffnung. Die beiden vorderen stehen etwas weiter auseinander (höher) als die der hinteren Intersegmentalfurche. Das Segment 7 zeigt zwischen den zwei Samentaschen-Oeffnungen einer Seite eine dunkler gefärbte Hautstelle. Die ganze, die beiden Samentaschen-Oeffnungen einer Seite umgebende Hautpartie ist drüsig verdickt.

Das Dissepiment 5/6 ist das erste vollständig ausgebildete. Das Dissepiment 8/9 scheint zurückgebildet zu sein. Verdickt sind die Dissepimente 5/6 bis 7/8 und 9/10 bis 13/14. Das letzte und das erste etwas weniger stark als die anderen. Vom 14/15 an sind die Dissepimente sehr zart. Die ersten Dissepimente sind nach hinten ausgebaucht und in einander geschachtelt. Vor dem ersten Dissepiment (5/6) liegt ein sehr kräftiger, grosser Muskelmagen. Vor dem Dissepiment 9/10 trägt der Darm ein Paar langgestielte, birnförmige Anhangsorgane (Kalkdrüsen?).

Vor den Kalkdrüsen liegen zwei kompakte Säcke (Samensäcke?) neben dem Darm. Weitere männliche Geschlechtsorgane waren nicht erkennbar. Auch die ventrale Innenseite des 20. Segments zeigt an der äusserlich modificirten Stelle (männliche Geschlechtsöffnung mit Hautfalten) nur eine etwas dunklere Färbung, keine sonstige Modi-

fikation. Im 7. und 8. Segment liegen je zwei Samentaschen. Dieselben sind einfach sackförmig, grade nach hinten gerichtet und münden am Vorderrande der betreffenden Segmente aus. Die des 8. Segments sind grösser als die des 7.

Fundnotiz: Puerto Cabello; No. 196, Appun rp.

Anteus callichaetus nov. spec.

(Fig. 7. u. 8.)

Das grösste geschlechtsreife Stück ist 105 mm lang, 5 mm dick und besteht aus 105 Segmenten. Die konservirten Thiere sehen bleich, hellgelb oder hellbraun aus. Das hellbraune Stück war mit der Bemerkung versehen: „Zeigt bei der Berührung ausserordentlich windende und schlagende Bewegung. Farbe violett-braun (No. 117)." Der Kopflappen ist lang und schlank, rüsselartig. Bei den meisten Stücken reicht er, zurückgeschlagen, bis an die Intersegmentalfurche 2/3. Bei anderen Exemplaren ist er kürzer und dicker. Das erste Segment ist durch eine Ringelfurche in zwei Ringel getheilt, deren jeder fast das Aussehen eines vollkommenen Segments besitzt. Jederseits zieht sich in der Höhe der Segmentalorgan-Oeffnungen eine Längsfurche durch die beiden Ringel des ersten Segments. Die Borsten stehen in vier Paar-Reihen, zwei lateralen und zwei ventralen. Die Entfernungen zwischen den Paar-Reihen sind im Allgemeinen gleich gross; am Vordkörper jedoch nähern sich die beiden ventralen Paar-Reihen einander in bedeutendem Masse. Die ersten Segmente entbehren der Borsten. Die ventralen Borstenpaare beginnen meistens mit dem 5. Segment, die lateralen meistens mit dem 8. Die Borsten der ersten lateralen Paare stehen ungemein dicht neben einander. Die normalen Borsten sind S-förmig, am Hinterkörper ungefähr 0,05 mm lang und 0,035 mm dick. Sie sind mit zarter Skulptur von der bekannten Art versehen. In einer Längsreihe stehen ungefähr 6 Narben über einander. Ausser diesen normalen Borsten kommen in der Nähe der Geschlechtsöffnungen noch Geschlechtsborsten vor. Dieselben sind viel schlanker, ungefähr 1,8 mm lang und 0,03 mm dick. Ihr äusseres Ende zeigt die für die Rhinodrilus-Borsten charakteristische Skulptur in auffallend starker Ausführung, so dass durch die tiefen und breiten Narben eine fast kettenähnliche Gliederung entsteht. (Fig. 8.) Die Anordnung der Geschlechtsborsten wird bei der inneren Organisation besprochen werden. Rückenporen scheinen nicht vorhanden zu sein. Die Segmentalorgan-Oeffnungen sind von der Intersegmentalfurche 2/3 an deutlich erkennbar. Sie liegen dicht hinter den Intersegmentalfurchen in den Linien der lateralen Borstenpaare.

Der Gürtel erstreckt sich über die Segmente 16 ($^1/_2$ 15?) bis 24. Eine schmale, ventral-mediane Partie bleibt gürtelfrei. Intersegmentalfurchen, laterale Borsten und Segmentalorgan-Oeffnungen sind am Gürtel erkennbar, aber nicht so deutlich, wie an den

anderen Körperpartien. Bei halbreifen Exemplaren erkennt man am 20. Segment die ventral-mediane, ungefähr quadratische Partie durch zwei Längsfurchen von den seitlichen Partien abgesondert. Dieses quadratische Feld hat ein unregelmässig verschrumpftes Aussehen. Die männlichen Geschlechtsäffnungen konnte ich nicht erkennen. Wahrscheinlich liegen sie am Vorderrande des erwähnten quadratischen Feldes, also auf der Intersegmentalfurche 19/20. Vielleicht aber auch sind sie auf jenem Felde oder an seinem Hinterrand zu suchen. Bei vollkommen geschlechtsreifen Thieren wird die ventral-mediane, gürtelfreie Partie durch Wucherungen von den seitlichen Partien, den Gürtelrändern, zum Theil überdeckt. Durch diese Wucherungen wird ein ventral-medianer, spaltartiger Hohlraum gebildet. Im 20, Segment klaffen die Ränder dieses Spalts ein wenig auseinander. Im 19. und 21. Segment schliessen sie sich am dichtesten aneinander. Im 18. und 22. Segment erweitern sie sich wieder und treten dann schliesslich im 17. und 23. Segment ganz auseinander, um sich zu verlieren. (Fig. 7). Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 6/7 und 7/8 ungefähr in den Linien der ventralen Borstenpaare. Die ventralen Partien der Segmente 6, 7 und 8 sind stark verdickt.

Der Oesophagus trägt vorne einen dorsalen Schlundkopf und im 9. bis 10. (?) Segment einen kräftigen Muskelmagen. Dieser Muskelmagen erscheint im Profil eigenartig schief zugeschnitten. Seine vordere Ventralpartie ragt etwas vor und sein dorsaler Hinterrand beschreibt eine tiefe Einbuchtung nach vorne. Hinter dem Muskelmagen hängen zwei Paar birnförmige, von reichen Blutgefässen durchzogene Organe vom Oesophagus ab. Das Rückengefäss ist einfach. Die Dissepimente sind sämmtlich sehr zart. Diejenigen des ganzen Vorderkörpers bis zum 13. (?) Segment scheinen stark reduzirt zu sein. Die Segmentalorgane des Vorderkörpers sind langgestreckt, ragen durch mehrere Segmente nach hinten und legen sich fest an den Darm an.

Ein Paar ventral-median verschmolzene Samensäcke legen sich ungefähr in der Länge der Segmente 11—13 seitlich und ventral an den Darm an. In der ventralen Partie dieser Samensäcke liegt jederseits ein in einen vorderen und einen hinteren Theil zerschlitzter Samentrichter oder auch (genau konnte ich das nicht erkennen) es finden sich hier zwei Paar Samentrichter. Die Samenleiter konnte ich nicht verfolgen. In der Gürtelregion, von Segment 18 bis 22 (?) liegen hart neben der ventralen Medianlinie 5 Paar unregelmässig kugelige Taschen, deren Wandung ein drüsig-zottiges Aussehen hat. Diejenigen des dritten und vierten Paares sind grösser als die übrigen. Die zwischen diesen Taschen liegenden ventralen Borstensäcke enthalten Geschlechtsborsten von der oben geschilderten Gestalt.

Zwei Paar schlanke, sackförmige, ein- oder mehrfach zusammengeknickte Samentaschen münden auf den Intersegmentalfurchen 6/7 und 7/8 aus. Die vor, zwischen und hinter diesen Samentaschen

stehenden ventralen Borstensäcke (die der Segmente 6, 7 und 8) sind auffallend dick, anscheinend drüsiger Natur und enthalten Geschlechtsborsten von gleicher Gestalt wie die der Gürtelregion.

Fundnotizen: Caracas; No. 2139 Gollmer rp.

Caracas; Galipan; unter Kuhmist; No. 2140 Gollmer rp. 17. IX. 1854. (No. 117.)

Caracas; No. 2141 Gollmer rp.

Caracas; No. 218 Gollmer rp.

Urochaeta sp.

Fundnotiz: Guayaquil; No. 2137 Reiss rp.

Pontodrilus arenae Fr. Müll. (in litteris).

(Fig. 9.)

Lumbricus arenae Fr. Müll. (in litteris).

Bezeichnet mit obigem Namen fanden sich in der Terricolen-Sammlung des Berliner Museums einige meistens unreife Würmer, die der Gattung Pontrodilus zugeordnet werden müssen. Da ich in der Literatur keine Beschreibung von Lumbricus arenae Fr. Müll. auffinden konnte, so nehme ich an, dass eine Veröffentlichung über dieses Objekt nicht stattgefunden hat.

Das grösste Stück ist 80 mm lang, 3 mm dick und besteht aus etwa 120 Segmenten. Die Färbung der Thiere ist ein helles Grau mit einer schwachen violetten Tönung. Die Haut ist so zart, dass die inneren Organe hindurchschimmern. Die Borsten stehen in 8 weit getrennten Linien. Die dorsalmediane Borstendistanz ist am Vorderkörper ungefähr 3 mal so gross wie die ventral-mediane; am Hinterkörper ist sie kleiner, nur wenig grösser als die ventral-mediane. Die lateralen Borstendistanzen nehmen im Allgemeinen von unten nach oben zu (I—II < II—III < III—IV = I—I). In der Nähe des Gürtels jedoch rücken die beiden unteren Borsten etwas gegen die ventrale Medianlinie, so dass I—I = I—II und II—III = III--IV wird. Die Borsten (Fig. 8) sind nicht glatt, wie im Allgemeinen bei den Cryptodrilinen, sondern mit zarten Ornamenten versehen. Diese Ornamentirung besteht aus zahlreichen, ziemlich regelmässig gestellten Narben, deren unterer, dem inneren Ende der Borste zugekehrter Rand schärfer hervortritt. Die Ornamentirung erstreckt sich nur über das äussere Drittel der Borsten. Dieselben sind im Uebrigen ziemlich plump gebaut. Ihr äusseres Ende ist nur schwach gebogen.

Der Kopflappen ist klein und besitzt, wie ich zu erkennen glaubte, einen dorsalen Fortsatz, der ungefähr bis zur Mitte des Kopfringes reicht. Rückenporen waren nicht erkennbar.

Ein Gürtel war nur bei einem Exemplar nachweisbar und auch bei diesem scheinbar noch nicht zur vollen Entwicklung gelangt. Er erstreckte sich über die 5 Segmente 13 bis 17 und schien sattelförmig zu sein; vielleicht aber auch war die ventrale Partie

nur noch nicht entwickelt (auch die dorsale Partie war kaum entwickelt). Auf dem 18. Segment erkennt man (in den Borstenlinien II?) zwei dicke Wülste, die gegen die ventrale Medianlinie hin überhängen und die männlichen Geschlechtsöffnungen überdecken. Dort, wo die inneren Ränder dieser Wülste auf die Segmente 17 und 19 übertreten, stehen kleine tuberkelförmige Verdickungen. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9 in den Borstenlinien II.

Die Dissepimente des Vorderkörpers 4/5 bis 10/11 nehmen von vorn nach hinten stark an Dicke zu. Die folgenden sind zart. Der Oesophagus trägt in den Segmenten 2 bis 4 einen grossen, drüsig-muskulösen Schlundkopf. Ein Muskelmagen ist nicht vorhanden. Segmentalorgane, je ein Paar per Segment, beginnen im 13. Segment. Besonders stark herzartig angeschwollene Seitengefässe umfassen den Oesophagus in den Segmenten 10 und 11. Von diesen Segmenten bis zum 4. werden die seitlichen Gefässschlingen schnell dünner.

Zwei Paar Hoden liegen vorne in den Segmenten 10 und 11, ihnen gegenüber, vor den Dissepimenten 10/11 und 11/12 zwei Paar freie Samentrichter. Freie Samenmassen finden sich ebenfalls in den Segmenten 10 und 11, Samensäcke von gedrängt traubiger Gestalt in den Segmenten 11 und 12, an den Vorderwänden derselben befestigt. Zwei schlanke, schlauchförmige, unregelmässig gekrümmte Prostatadrüsen münden im 18. Segment aus. Sie bestehen aus einem proximalen, weissen Drüsentheil und einem wenig kürzeren und wenig dünneren, glatten muskulösen Ausführungsgang. Ob Penialborsten vorhanden sind, kann ich nicht mit Sicherheit angeben. Die freihändige Präparation führte in dieser Richtung zu keinem Resultat. An verschiedenen, aufeinander folgenden Stücken einer Schnittserie erkannte ich jedoch am 18. Segment Bruchstücke einer Borste, die nach meiner Schätzung etwas grösser gewesen sein muss als die normalen.

Ein Paar grosse, büschelige Ovarien liegen im 13. Segment. Sie entspringen unterhalb des Darms vom Dissepiment 12/13. Vor dem Dissepiment 13/14 liegen rechts und links neben dem Bauchstrang zwei Eitrichter. Die Eileiter münden vorne im 14. Segment aus.

Zwei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 8 und 9, an deren Vorderrändern sie ausmünden. Die Samentaschen sind gross, eiförmig, erfüllt von einer gleichmässig fein granulirten Masse. Sie besitzen einen langen, dünnen, muskulösen Ausführungsgang. In die Basis des Ausführungsganges jeder Samentasche mündet ein langer, schlanker, schlauchförmiger Divertikel ein. Die Divertikel sind der Medianebene zugewendet.

Fundnotiz: Brasilien, Desterro; No. 1512, Fr. Müller rp.

Eudrilus roseus nov. spec.

(Fig. 10.)

? Eudrilus perigrinus E. Perr.[7])

Das grösste der vorliegenden, ziemlich stark erweichten Stücke ist 115 mm lang, $4^1/_2$ mm dick und besteht aus ungefähr 180 Segmenten. Der Habitus der Thiere ähnelt dem von Eudrilus Jullieni Horst. Sie sind intensiv roth gefärbt. Die Borsten stehen zu vier engen Paaren in den einzelnen Segmenten, zwei ventralen und zwei lateralen. Die Segmentalorgan-Oeffnungen sind deutlich erkennbar. Sie liegen dicht hinter den Intersegmentalfurchen vor den lateralen Borstenpaaren.

Der Gürtel erstreckt sich über die 5 Segmente 14 bis 18. Intersegmentalfurchen, Borsten und Segmentalorgan-Oeffnungen sind in der Gürtelregion unverändert deutlich. Ein Paar grosse, rosettenförmige männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf der hinteren Hälfte des 17. Segments, eben unterhalb der lateralen Borstenpaar-Linien. Ein Paar ziemlich grosse, augenförmige weibliche Geschlechtsöffnungen liegen auf dem 14. Segment in der Borstenzone, an dem Platz der unteren Borste der lateralen Paare. Die obere Borste der lateralen Paare ist vorhanden; auch die Segmentalorgan-Oeffnungen des 14. Segments sind von der weiblichen Geschlechtsöffnung unberührt geblieben.

Der Darm bildet im Vorderkörper einen kräftigen Muskelmagen und trägt im 10. und 11. Segment je eine ventrale Chylustasche in der Art wie E. sylvicola Bedd. und andere Eudriliden.

Die vorderen Enden der Samenleiter erweitern sich im 10. und 11. Segment zu grossen, ellipsoidischen, stark glänzenden Eiweisskapseln und biegen sich dann, nachdem sie sich wieder verengt haben, in die Segmente 11 und 12 zurück. Daselbst treten sie in zwei Paar grosse Samensäcke ein und erweitern sich innerhalb derselben zu grossen Samentrichtern. Der distale Theil des männlichen Geschlechtsapparates gleicht dem von E. perigrinus. Zwei schlauchförmige, muskulös-glänzende Prostatadrüsen münden mit verengtem Stiel in je eine blasige Bursa ein, durch deren Wandung man einen darin verborgenen Penis hindurchschimmern sieht. In diese Bursa münden ausserdem noch zwei keulenförmige, verschieden lange, fest aneinander gelegte Divertikel mit gemeinschaftlichem Stiel ein.

Der weibliche Geschlechtsapparat ist folgendermassen gestaltet: Durch die Oeffnungen im 14. Segment gelangt man in die Samentaschen, dicke, muskulöse Schläuche, die anfangs quer verlaufen (Fig. 10 bs.), sich dann aber nach hinten umwenden und in lange, schlanke, sackförmige, dünnwandige Taschen (Fig. 10 st.) übergehen. In den muskulösen Ausführungsgang jeder Samentasche mündet ein kugeliger Divertikel (Fig. 10 dv.) ein. Das Lumen des Diver-

[7]) E. Perrier: Recherches pour servir à l'histoire des Lombriciens terrestres (Nouv. Arch. Mus. T. VIII, 1872).

tikels ist durch vielfache, unregelmässige Faltenbildung der Wandung in zahlreiche Kammern getheilt. Die Verbindung zwischen dem Divertikel und der Samentasche geschieht durch einen sehr engen, kurzen Stiel. Diesem Divertikel gegenüber mündet ferner noch ein vielfach geschlängelter, knäulförmig zusammen gelegter, muskulöser Kanal in den Ausführungsgang der Samentasche ein. Dieser Kanal geht am anderen Ende in ein kugeliges Receptaculum ovorum (Fig. 10, ro.) über. Hinter dem Dissepiment 12/13 liegt jederseits ein Ovarium (Fig. 10, ov.) eingeschlossen in eine Ovarialblase, die nach hinten zu in einen engen, dünnwandigen Ovarialkanal (Fig. 10, ok.) übergeht. Dieser Ovarialkanal mündet dicht hinter der knieförmigen Biegung, in den sackförmigen Theil der Samentasche ein.

Es ist mir zweifelhaft, ob E. roseus mit dem E. perigrinus Perr. zu identificiren ist. Die Angaben Perriers über seine Art liessen sich schon mit meinen Befunden an den vorliegenden Exemplaren vereinigen; doch besitzen die letzteren weitere Charaktere, von denen ich annehme, dass Perrier sie nicht übersehen konnte. Ich denke hierbei an die ventralen Chylustaschen und besonders an die vier grossen Eiweisskapseln in den Segmenten 10 und 11, die wegen ihres Glanzes sofort in die Augen fallen und selbst, durch die Haut hindurchschimmernd, äusserlich erkennbar sind.

Fundnotiz: Venezuela, Caracas; No. 2162. Gollmer rp.

Benhamia Bolavi Mich.[8])

Der äussere Habitus der vorliegenden Stücke (unter denen 2 geschlechtsreif) liess nicht vermuthen, dass sie jener Art angehören, die ich nach zahlreichen in Deutschland (Bergedorf, Gerberlohe) eingeschleppten Thieren feststellen konnte. Die venezuelanischen Stücke waren in Folge farbstoffhaltigen Alkohols und auch wohl in Folge Alters (sie sind im Jahre 1854 gesammelt worden) dunkelbraun gefärbt. Erst die Uebereinstimmung im inneren Bau sowie in der Gestalt der zweierlei Penialborsten-Formen ergab die Zusammengehörigkeit. Die bei den deutschen Stücken gefundene Umwallung des Geschlechtsfeldes am 17—19. Segment war bei den exotischen Exemplaren nicht erkennbar. Auch die Eileiter-Oeffnung war unsichtbar; die Untersuchung an einer Schnittserie zeigte jedoch, dass dieselbe in Uebereinstimmung mit den früher untersuchten Thieren ventral-median auf dem 14. Segment liegt (Wesentliches Unterscheidungsmal zwischen dieser Art und der nahe verwandten B. mexicana Rosa[3])). Zu bemerken ist noch Folgendes: Die einzige untersuchte Penialborste erster Form besitzt unter dem hakenförmig gebogenen äusseren Ende nur 4 Nebenspitzen, während ich bei den Bergedorfer Stücken 6—8 fand. Ferner erkannte ich bei dem untersuchten venezuelanischen Stück, dass jede der beiden verschiedenen Penialborsten-Formen ihren eigenen Borstensack besitzt; doch sind diese

[8]) Michaelsen: Oligochaeten des Naturhistorischen Museums in Hamburg, IV. (Jahrb. Hamb. wiss. Anst, VIII).

beiden Borstensäcke an ihrer Basis (der Austrittsstelle der Borsten) verwachsen. Ich halte es für möglich, dass der Grad der Verwachsung individuell ist.

Fundnotiz: Venezuela, Carracas; nur unter Kehricht der fila (? ?) von Galipan; von sehr reizbarer Natur; No. 2142, Gollmer (No. 83) rp. 25. VI. 54.

Acanthodrilus Spegazzinii Rosa.

Fundnotiz: Porto Alegre; No. 2143, Hensel rp.

Acanthodrilus sp. (**Spegazzinii** Rosa?)

Fundnotiz: Sta. Cruz.; No. 450, Hensel rp.

Acanthodrilus platurus nov. spec.

(Fig. 11 u. 12).

Die Berliner Sammlung besitzt ein einziges, sehr stark erweichtes Exemplar dieser Art. Dasselbe ist ungefähr 180 mm lang (in Folge der Erweichung gestreckt), bis 7 mm dick und besteht aus annähernd 150 Segmenten. (Die Segmentzahl konnte in beträchtlicher Länge des Körpers nur geschätzt werden). Das Aussehen des Körpers ist (auch nach Ablösung der Cuticula) ein stark glänzendes Broncebraun. Der dunkle Farbenton mag durch den schlechtgewordenen Alkohol hervorgerufen sein; er durchzieht den ganzen Körper. Die Kopflappenform war nicht mehr erkennbar. Der Hinterkörper ist stark abgeplattet, ungefähr wie bei Lumbricus herculeus Sav. Die Borstenstellung ist am Vorderkörper eine andere als am Hinterkörper. Vorne stehen die Borsten in 4 ziemlich engen Paaren, 2 lateralen und 2 ventralen. In den ersten Segmenten sind die ventralen Paare etwas weniger eng als die lateralen; gegen die männlichen Geschlechtsöffnungen verengen sie sich jedoch. Die ventralmediane Borstendistanz ist vorne etwas kleiner als die laterale (I—I $<$ II—III). Am Hinterkörper stehen die zu einem Paar gehörenden Borsten ziemlich fern von einander; zugleich hat sich hier die dorsal-mediane Borstendistanz verringert. Die Entfernungen zwischen den 4 Paaren eines Segments sind mit Ausnahme der wenig grösseren dosal-medianen gleich gross, nicht ganz 2 mal so gross, wie die Entfernung zweier Borsten eines Paares von einander. (I—I = II—III = $1^3/_4$ I—II = $1^3/_4$ III—IV; IV—IV = $2^1/_2$ III—IV).

Rückenporen waren nicht erkennbar, wohl aber Segmentalorgan-Oeffnungen. Dieselben liegen in den Linien der unteren Borsten der lateralen Paare (III), dicht hinter den Intersegmentalfurchen. Die ersten liegen hinter der Intersegmentalfurche 2/3.

Der Gürtel ist stark erhaben und lässt die Intersegmentalfurchen nur schwach erkennen. Er ist sattelförmig und lässt die ventral-mediane Körperpartie frei. Er erstreckt sich von der Mitte des 13. Segments bis an das Ende des 17. Zwei Paar Prostatadrüsen-Oeffnungen liegen auf den Segmenten 17 und 19 in den

Linien der ventralen Borstenpaare, auf kreisförmigen Tuberkeln. Je eine scharfe, auf einem breiten Drüsenwall verlaufende Längsfurche verbindet zwei in einer Längslinie liegende Oeffnungen. Dort wo diese beiden Längsfurchen die Mittelzone des 18. Segments schneiden, liegen die Samenleiter-Oeffnungen, als kleine aber deutliche Gruben erkennbar. Auf dem 20. Segment scheint in den Linien der ventralen Borstenpaare ein Paar Papillen zu liegen. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9, in den Linien der ventralen Borstenpaare.

Der Oesophagus trägt vorne einen grossen dorsalen Schlundkopf. Durch die Segmente 5 bis 7 erstreckt sich ein grosser, kräftiger Muskelmagen. Kalkdrüsen waren nicht auffindbar. Jedes Segment schien nur ein einziges Paar grosse Segmentalorgane zu besitzen.

Im 11. Segment liegt ein einziges Paar grosse, stark zerschlitzte Samentrichter. Ebenfalls im 11. Segment (?) legt sich ein Paar grosse, locker-traubige Samensäcke um den Darm herum. Die im 17. und 19. Segment ausmündenden Prostatadrüsen sind gross, schlauchförmig, zu Knäulen zusammen geballt. (Sie besitzen keine muskulösen Ausführungsgänge?) Jede Prostatadrüse ist mit einem Penialborstensack ausgestattet, deren jeder mehrere (mindestens 3) Penialborsten enthält. Die Penialborsten (Fig. 11) sind ziemlich gross, ungefähr $2^1/_2$ mm lang und 0,06 mm dick, hornig-braungelb, irisierend. Ihr äusseres Ende ist in weitem Kreise zurück-, die äusserste Spitze wieder vor-gebogen. Das gebogene Ende ist verbreitert; an der durch die Konkavität der grossen Krümmung markierten Seite ausgekehlt (im Querschnitt Viertelmond-förmig) und trägt an der anderen, der konvexen Seite, zahlreiche, unregelmässige Querreihen ziemlich grober, nach der Spitze hingewendeter Zähne.

Die Samentaschen (Fig. 12) sind verhältnissmässig gross, in der Länge von zwei Segmenten platt an die Körperwandt angelegt. Sie bestehen aus einem sack- oder birnförmigen Haupttheil und einem Basaltheil, der die Gestalt einer plattgedrückten Kugel besitzt. Divertikel sind nicht vorhanden; sie werden wohl durch die eigenartige Wucherung des Basaltheiles ersetzt.

Fundnotiz: Chile; No. 199, Philippi rp.

Perichaeta pallida nov. spec.

Die Untersuchung der vorliegenden Exemplare ergab, dass diese Art in manchen Punkten ziemlich stark variirt, und zwar in solchem Grade, dass ich ursprünglich glaubte, zwei verschiedene Arten vor mir zu haben. Das grösste Exemplar ist 125 mm lang, ungefähr 5 mm dick und besteht aus etwa 95 Segmenten. Die Färbung ist im Allgemeinen blassgelb; gegen den Rücken geht sie in ein blasses Braun über. Der Kopflappen ist nicht kenntlich. Die Borstenzonen sind mehr oder weniger stark erhaben, besonders stark am Hinterkörper. Die Borsten bilden im Allgemeinen ununterbrochene Ringe;

nur am Vorderkörper ist die dorsalmediane Borstendistanz grösser als die übrigen. Die Zahl der Borsten schwankt am Mittelkörper zwischen 52 und 59; gegen die Körperenden verringert sich ihre Zahl ziemlich stark. Rückenporen waren nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

Der Gürtel ist ringförmig. Er nimmt das 15. Segment und mehr oder weniger grosse Partien des 14. und 16. Segments (selten diese letzteren ganz) in Anspruch. Intersegmentalfurchen und Borsten sind in der Gürtelregion kaum kenntlich. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf schwach erhabenen Tuberkeln in der Borstenzone des 18. Segments, ziemlich weit von einander an den Grenzen zwischen den lateralen und der ventralen Körperpartie. Eine einzige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf der Borstenzone des 14. Segments. Zwei oder drei Paar Samentaschen - Oeffnungen (äusserlich kaum erkennbar) liegen seitlich auf den Intersegmentalfurchen 5/6 und 6/7 oder 5/6, 6/7 und 7/8.

P. pallida ist mit sehr kleinen, der Anzahl und Stellung nach stark variirenden Pubertäts - Papillen ausgestattet. Eine Anzahl (2, 3 oder 4) solcher Papillen umsteht jede der beiden männlichen Geschlechtsöffnungen. Ausser diesen fand ich bei einem Exemplar noch ein Paar dicht hinter der Intersegmentalfurche 18/19, hart an einander und an der ventralen Medianlinie, sowie zwei weitere Paare auf dem 7. Segment verschieden weit von der ventralen Medianlinie entfernt. Bei anderen Exemplaren fanden sich ausser jenen Papillen in der Nähe der männlichen Geschlechtsöffnnng noch Papillen, oder Papillen-Gruppen (bis 3) auf den Intersegmentalfurchen 5/6 und 6/7 oder 7/8.

Der Darm trägt vorne einen drüsig-muskulösen Schlundkopf und im 9. Segment einen grossen, kräftigen Muskelmagen. Der darauf folgende Oesophagus ist stark faltig und von einem reichen Blutsinus umspült. Am Ende des 13. Segments verengt sich der enge Oesophagus bei gleichzeitigem, fast vollkommenen Wegfall des Darmblutsinus noch mehr, um sich dann plötzlich zum umfangreichen, dünnwandigen Magendarm zu erweitern. Zwei dünne Blindsäcke hängen seitlich am Magendarm; sie ragen vom 26. Segment bis zum 24. nach vorne. Herzförmig erweiterte Seitengefässe finden sich in den Segmenten 11, 12 und 13. In den vorhergehenden Segmenten finden sich engere Seitengefässe. Die Segmentalorgane bilden einen zottigen Besatz an der Innenseite der Körperwand.

In den Segmenten 10 und 11 liegen vor den Hinterwänden je zwei kugelige Samenblasen, die sowohl Hoden wie Samentrichter in sich einschliessen. Da die Samenblasen nicht bis an die Vorderwände der betreffenden Segmente hinanreichen, so sind die Hoden ziemlich weit von ihrer Bildungsstätte abgerückt, aber durch breite Ligamente mit ihr verbunden. Die Samenblasen stehen mit je einem Samensack in dem folgenden Segment (je ein Paar in Segment 11 und 12) in Verbindung. Die Prostatadrüsen sind stark entwickelt. Sie bestehen aus vielfach zerschlitzten Drüsenmassen

und einem verhältnissmässig kurzen, meistens nur wenig gebogenen muskulösen Ausführungsgang. Die Drüsenmassen legen sich in der Länge mehrerer Segmente (bei einigen vom 16. bis zum 22.) an die seitlichen Partien der Körperwand an. Bei einigen Stücken umstehen wenige, kleine, lappenförmige Nebendrüsen die Basis des Ausführungsganges.

Zwei grosse, büschelige Ovarien ragen vom Dissepiment 12/13 in das 13. Segment hinein. Ihnen gegenüber, vor dem Dissepiment 13/14 liegen zwei grosse Eitrichter rechts und links neben dem Bauchstrang. Die Eileiter münden durch die oben erwähnte gemeinsame, ventralmediane Oeffnung in der Borstenzone des 14. Segments aus.

P. pallida besitzt zwei oder drei Paar Samentaschen in den Segmenten 6 und 7 oder dazu auch noch in Segment 8. Sie bestehen aus einem dünnwandigen, von einer granulirten Substanz erfüllten Sack und einem engen, stielförmigen muskulösen Ausführungsgang, in dessen Basis ein langer, schlanker, schlauchförmiger, häufig am blinden Ende knopfförmig angeschwollener Divertikel einmündet.

Fundnotiz: Porto Alegre; No. 441, Dr. Hensel rp.

Australien und Polynesien.

Allolobophora putris Hoffm. forma **arborea** Eisen.

Fundnotiz: Sandwich Ins.; No. 838, Finsch rp.

Perichaeta Stirlingii Fletcher.

Nach dem vorliegenden, 280 mm langen Exemplar kann ich die jüngere Notiz Fletchers[9]) betreffend die ventralmediane Verschmelzung der Eileiter-Oeffnungen bestätigen.

Fundnotiz: Adelaide; No. 352, Schomburgk rp.

Perichaeta neoguinensis nov. spec.

(Fig. 13).

Diese Art liegt in drei Exemplaren vor. Die beiden grösseren haben folgende Dimensionen: Länge 140 und 150 mm, Dicke 9 und 8 mm, Segmentzahl 118 und 94. Die Thiere sind gelb bis braungelb gefärbt; der Gürtel ist braun. Die Borstenzonen sind am Vorderkörper schwach, am Hinterkörper stark kielförmig erhaben. Die Borsten bilden geschlossene Ringe. Das Maximum der Borstenzahl fand ich am 8. Segment. An diesem zählte ich 85 Borsten; am 11. zählte ich 80, am 19. nur noch 65. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12/13.

---

[9]) Fletcher: Notes on Australien Earthworms, P. VI (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales V. IV pag. 1017).

Ein ringförmiger Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf schwach erhabenen Papillen in der Borstenzone des 18. Segments, nicht sehr weit von einander entfernt an der Bauchseite. Zwischen ihnen zählte ich nur 9 Borsten. Eine einzige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian in der Borstenzone des 14. Segments. Vier Paar punktförmige Samentaschen-Oeffnungen finden sich auf den Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7, 7/8 und 8/9. Die Samentaschen-Oeffnungen sind einander sehr nahe gerückt. Die queren Entfernungen zwischen je zwei neben einander liegenden sind weit kleiner als die Entfernungen zwischen je zwei hinter einander liegenden.

Die Dissepimente 5/6, 6/7, 7/8, 10/11 und 11/12 sind verdickt. Das Dissepiment 8/9 ist dünne; das Dissepiment 9/10 fehlt. Ein kräftiger Muskelmagen liegt in den Segmenten 9 und 10. Der weite Magendarm beginnt mit dem 15. Segment. Blinddärme scheinen nicht vorhanden zu sein. Herzartig erweiterte Blutgefässe finden sich in den Segmenten 11, 12 und 13.

Ein einziges (?) Paar Samensäcke liegt im 12. Segment. Sie bestehen aus einer grossen, kompakten Masse, die unten einen kleinen, helleren Auswuchs (Samenblase?) trägt. Die Prostatadrüsen sind scheibenförmig bis plattgedrückt-herzförmig, kompakt, mit nur schwachen Einkerbungen am Rande. Sie ragen kaum über die Grenzen des 18. Segments hinüber. Ihr muskulöser Ausführungsgang ist kurz, wenig gebogen.

Vier Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 6, 7, 8 und 9 und münden am Vorderrande derselben aus. Die Samentaschen (Fig. 13) sind birnförmig, ohne scharf abgesetzten Ausführungsgang und tragen an ihrer Basis einen kleinen, sitzenden, blasenförmigen Divertikel.

Fundnotiz: Neu-Guinea; No. 2123, Finsch rp.

Asien.

Allolobophora foetida Sav.

Fundnotiz: Japan; No. 2121, Hilgendorf rp.

Allolobophora trapezoides Dug.

Fundnotiz: Sinai; No. 2132, Ehrenberg rp.
Japan; No. 2119, Hilgendorf rp.

Allolobophora japonica Mich.

Ich konnte Exemplare dieser Art von zwei Fundorten untersuchen. In dem Habitus der Thiere von den verschiedenen Fundorten besteht eine auffallende Verschiedenheit. Die von Enosima stammenden Stücke sind klein, höchstens 42 mm lang und 2½ bis 3 mm dick. Die Segmentalzahl schwankt bei ihnen zwischen 96 und

126. Dabei sind sie fast farblos. Die Stücke von Hakodate dagegen sind gut mittelgross. Das Maximum ist 130 mm Länge, $5\frac{1}{2}$ mm Dicke und eine Zahl von 155 Segmenten. Sie sind ziemlich dunkel, röthlich gefärbt. Da die grossen Exemplare sämmtlich so schlecht konserviert sind, dass eine anatomische Untersuchung wenig Aussicht auf Erfolg bot, so hielt ich mich zwecks Klarlegung der inneren Organisation ausschliesslich an die vorzüglich konservierten kleinen Stücke von Enosima.

Der Kopflappen ist klein und treibt einen dorsalen Fortsatz nicht ganz bis zur Mitte des Kopfringes nach hinten. Der Körper ist annähernd drehrund. Die Borsten stehen zu 4 engen Paaren in den einzelnen Segmenten, zwei lateralen und zwei ventralen. Die Entfernungen zwischen den Borstenpaaren eines Segments sind ungefähr gleich gross. Die dorsal-mediane Borstendistanz ist circa gleich dem halben Körperumfang. Die Borsten des Hinterkörpers sind etwas grösser als die des Vorderkörpers. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 4/5.

Der Gürtel ist drüsig erhaben, sattelförmig. Er erstreckt sich über die 7 Segmente 24 bis 31. Die Borsten und Intersegmentalfurchen sind in der Gürtelregion häufig erkennbar, die Rückenpooren dagegen nie. Zwei Paar Tubercula pubertatis liegen auf den Segmenten 27 und 29, oberhalb der ventralen Borstenpaarlinien. Sie sind warzenförmig erhaben. Oberhalb der Tubercula pubertatis, unterhalb der lateralen Borstenpaarlinien, findet sich jederseits ein dunkel-glasig aussehender Längsstreifen. Die männlichen Geschlechtsöffnungen auf dem 15. Segment sind klein, kaum erkennbar, von schwachen Drüsenhöfen umgeben. 2 Paar Geschlechtspapillen liegen auf den Segmenten 22 und 25, die ersteren in den Linien der ventralen Borstenpaare, die des 25. Segments häufig etwas weiter nach oben gerückt, fast in der Linie der Tubercula pubertatis. Zuerst glaubte ich deshalb, dass dieser Wurm 3 Paar Tubercula pubertatis besässe.

Zwei Paar Hoden liegen vorne in den Segmenten 10 und 11, ihnen gegenüber zwei Paar freie Samentrichter. Vier Paar Samensäcke nehmen die 5 Segmente 9 bis 13 in Anspruch. Die des 9. Segments sind klein und ragen von der Hinterwand nach vorne vor. Sie liegen oberhalb der beiden diesem Segmente angehörenden Samentaschen. Auch die Samensäcke des 10. Segments sind klein. Sie hängen am Dissepiment 10/11 und nehmen den Raum zwischen den (nach oben gerichteten) Samentaschen des 10. Segments ein. Die beiden Samensäcke des 11. Segments sind gross und an der Vorderwand (Dissepiment 10/11) befestigt. Die Samensäcke des vierten Paares sind sehr gross. Sie nehmen die beiden Segmente 12 und 13 ein. Sie hängen am Dissepiment 11/12. Das Dissepiment 12/13 ist nur halb ausgebildet. Die dorsale Hälfte ist geschwunden. Die übrig bleibende ventrale Hälfte verursacht einen tiefen Einschnitt in die beiden umfangreichen Samensäcke des vierten Paares.

Ovarien und Eileiter sind vollkommen normal ausgebildet. Zwei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 9 und 10, an die Hinterwände ihrer Segmente angelehnt. Sie münden auf den Intersegmentalfurchen 9/10 und 10/11 in den Linien der lateralen Borstenpaare aus. Die beiden Samentaschen des 9. Segments hängen nach unten in die lateral-ventralen Partien der Leibeshöhle hinein. Die beiden Samentaschen des 10. Segments dagegen ragen nach oben in die dorsalen Partien der Leibeshöhle hinauf. Die beiden ersten liegen unter, die beiden letzten seitlich neben den Samensäcken des betreffenden Segments.

Fundnotizen: Japan, Enosima; No. 2117. — Hilgendorf rp. 29, III, 1875.

Japan, Hakodate; No. 2115. — Japanische Abt. d. Fischerei-Ausstellung; Spec. Kat. No. 469.

Moniligaster japonicus nov. spec.

Diese Art ist durch ein geschlechtsreifes und ein unreifes Exemplar vertreten. Das geschlechtsreife ist 28 mm lang, 3 mm dick uud besteht aus 95 Segmenten. Das Hinterende des Thieres (in der Länge von 25 Segmenten) ist regeneriert; es muss also die normale Länge des Tieres etwas grösser angenommen werden. Jedenfalls ist M. japonicus eine sehr kleine Form dieser Gattung. Die Farbe der konservierten Thiere ist ein gleichmässiges Grau. Der Kopflappen ist klein. Die Borsten stehen in vier engen Paaren per Segment, zwei ventralen und zwei lateralen. Die Entfernungen zwischen den Paaren eines Segments sind annähernd gleich gross. Rückenporen sind nicht erkannt worden.

Ein Gürtel ist nicht vorhanden. Ein Paar männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf der Intersegmentalfurche 10/11, auf kleinen Tuberkeln, die sich über die Intersegmentalfurche 10/11 hinweg auf das 11. Segment hinüberneigen. Vor diesen Tuberkeln liegt auf dem 10. Segment je ein querer Schlitz (Hautfalte?). Weitere Geschlechtscharaktere sind äusserlich nicht erkennbar.

Der Oesophagus bildet sich in den Segmenten 12 und 13 zu je einem grossen, kugeligen Muskelmagen um. Die Wandung des Oesophagus in den Segmenten 15—18 (?) ist vielfach gefaltet und von einem reichen Blutsinus umspült. In dem Lumen der Falten erkannte ich körnige Massen, die wohl als Kalkkonkremente angesehen werden müssen. M. japonicus ist meganephridisch.

In der Bildung der Geschlechtsorgane ähnelt M. japonicus dem Desmogaster Doriae Rosa[10]); doch sind die männlichen Geschlechtsorgane nur in je einem einzigen Paar ausgebildet. Ueber eine etwaige Dissepimentverschiebung, wie sie Rosa bei jenem Moniligastriden feststellen konnte, kann ich nichts aussagen, da die lateralen und dorsalen Verbindungen zwischen den Dissepimenten

---

[10]) Rosa: Viaggio di L. Fea in Birmania II. Moniligastridae etc. (Ann. Mus. civ. Genova Vol. IX, 1890).

und dem Leibesschlauch unkenntlich wurden. Ich orientierte mich in Betreff der Nummerierung der Segmente nach der Ausmündungsstelle der Prostatadrüsen.

Am Dissepiment 9/10 finden sich oberhalb des Darmes zwei kugelige Samenblasen. Der grössere Theil dieser Samenblasen liegt im 10. Segment; ein kleinerer Theil ragt in das 9. Segment hinein. Sie sind von Samenmassen verschiedener Entwicklungsstufe erfüllt. Ein büscheliger Hode ragt von der Wandung in das Lumen der Samenblase hinein. Hart neben diesem Hoden erkennt man den Samentrichter, eine mit Flimmercilien besetzte, in das Lumen der Samenblase hineinragende Falte. Die Ränder des Samentrichters sind mit der Wandung der Samenblase verwachsen. Der Samentrichter geht in einen zu engen Windungen zusammengelegten Samenleiter über, der sich an der Vorderseite des Dissepiments 9/10 hinzieht. Weiter habe ich ihn nicht verfolgen können. Zweifellos verläuft er ähnlich wie bei Desmogaster Doriae. Zugleich mit dem Samenleiter tritt ein Blutgefäss in die Samenblase ein, und zertheilt sich innerhalb derselben zu einem zarten Blutgefäss-Netz. Die Prostatadrüsen sind dick schlauchförmig. Sie setzen sich aus einer inneren Cylinder-Epithelschicht, und der auf dieser basierenden Drüsenschicht zusammen. Eine Bekleidung der Drüsenschicht mit einem feinen Peritonealhäutchen konnte ich nicht nachweisen.

Die Ovarien sind stark entwickelt; sie bilden einen hohen, büscheligen oder zottigen Besatzt, der vom Dissepiment 10/11 in das 11. Segment hineinragt. Nur oberhalb des Darmes zeigt dieser Ovarialbesatz eine Lücke. Den Ovarien gegenüber eröffnen sich zwei Eiersäcke in das 11. Segment. Diese Eiersäcke, deren Mündung sehr weit und schon bei schwacher Lupenvergrösserung deutlich zu erkennen ist, erstrecken sich durch mehrere Segmente hindurch nach hinten (bis in das 16. Segment hinein?). Sie sind unregelmässig verdickt und gekrümmt und ganz von Eimassen erfüllt. Eileiter habe ich leider nicht erkennen können.

Ich konnte nur eine einzige Samentasche erkennen und zwar linkerseits. Eine entsprechende der rechten Seite scheint noch nicht entwickelt zu sein. Die Samentasche ist kugelig, ungestielt, sitzend. Sie liegt in der ventralen Borstenpaarlinie der linken Seite, auf der Intersegmentalfurche 9/10.

Fundnotiz: Japan; No. 2122. Hilgendorf rp.

Perichaeta pulchra nov. spec.

(Fig. 14.)

Ich konnte ein einziges, nicht vollkommen geschlechtsreifes Stück dieser Art untersuchen. Dasselbe ist 150 mm lang, ungefähr 6 mm dick und besteht aus 113 Segmenten. Der Kopflappen ist klein, unregelmässig gestaltet und besitzt keinen deutlich erkennbaren dorsalen Fortsatz. Die Borstenzonen sind bei dem vorliegenden Stück kaum erhaben. P. pulchra ist durch eine hübsche

Zeichnung charakterisirt. Dieselbe besteht im Allgemeinen aus weissen, die Borstenringe tragenden Mittelzonen und purpurnen oder violetten Intersegmentalzonen. Am Vorderkörper mit Ausnahme der drei ersten Segmente ändert sich dieses Muster ab: Die weissen Borstenzonen verbreiten sich gegen die Ventralseite so stark, dass sie zusammenfliessen und das Pigment hier ganz verdrängen. Das letztere dagegen wuchert dafür um so stärker an der Dorsalseite; die weissen Borstenzonen werden hier schmäler und lösen sich schliesslich in eine Reihe kleiner, kreisrunder Flecken auf. Im Zentrum eines jeden derselben steht eine Borste. Diese Zeichnung geht sowohl nach vorne wie nach hinten allmählich in die oben geschilderte normale Ringel-Zeichnung über. Die Borsten bilden im Allgemeinen geschlossene Ringe, doch kann in einigen Segmenten besonders des Vorderkörpers durch Ausfall einer oder zweier der dorsalen Medianlinie zunächst stehender Borsten eine Unterbrechung hervorgerufen werden. Da zugleich auch die weissen Flecke wegfallen, so darf dieser Ausfall nicht als eine Folge der Erweichung des Thieres angesehen werden. An der Ventralseite stehen die Borsten viel dichter als an der Dorsalseite. Am 21. Segment zählte ich 62 Borsten. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12/13.

Ein Gürtel ist nicht ausgebildet. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen an der Bauchseite auf dem 18. Segment. Zwicshen ihnen stehen bei dem untersuchten Exemplar 16 Borsten; ihre Mitte liegt ungefähr in der 11. Borstenlinie (von der ventralen Medianlinie an gerechnet). Sie sind von einem kreisrunden, grauen Hof umgeben; ihr Rand ist eingekerbt. Eine unpaarige, quer-ovale Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf der Borstenzone des 14. Segments. Ein Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf der Intersegmentalfurche 7/8.

Die Dissepimente 4/5 bis 6/7 und 10/11 bis 12/13 sind verdickt, das erste derselben jedoch nur wenig. Der Darm bildet sich in den Segmenten 8, 9, 10 (?) zu einem kräftigen Muskelmagen um. Vom 26. (?) Segment ragen 2 Blindsäcke seitlich vom Darm ab durch mehrere Segmente nach vorne. Ihre Gestalt ist charakteristisch; sie scheinen einen Uebergang von den einfachen Blinddärmen zu den mehrfachen, wie sie z. B. bei P. Siboldii gefunden werden, zu repräsentiren. Sie sind gegen das blinde, vordere Ende hin gleichmässig verjüngt. Ihr oberer Rand ist glatt; ihr unterer Rand zeigt jedoch an der hinteren, breiteren Hälfte fünf bis sechs unregelmässige Einkerbungen. Erweiterte Gefässschlingen finden sich in den Segmenten 10—13.

Zwei Paar ziemlich grosse Samenblasen liegen in den Segmenten 10 und 11. Sie kommuniciren mit zwei Paar Samensäcken in den Segmenten 11 und 12. Die Prostatadrüsen sind eigenartig gestaltet: Sie sind sehr kompakt, dicknierenförmig mit höchstens zwei, ziemlich weit umfassenden, aber scheinbar nur wenig tiefen Einkerbungen

versehen. Sie sitzen ohne erkennbaren Ausführungsgang fest auf je einem grossen, blasigen, muskulösen Bulbus.

Im 8. Segment liegen zwei Kugel- bis Birn-förmige Samentaschen mit kurzem, dicken muskulösen Ausführungsgang und einem keulenförmigen Divertikel, der nicht die Länge der Haupttasche erreicht (Fig. 14).

Fundnotiz: Luzon, Daraga; No. 2135. Jagor (No. 784) rp.

Perichaeta Schmardae Horst.

Diese Art ist in der Berliner Sammlung durch 6 Exemplare vertreten. Die charakteristische Bildung der Samensäcke und der Samentaschen macht diese Art leicht kenntlich.

Die Horst'sche Beschreibung ist noch durch folgende Notizen zu vervollständigen: Der Gürtel ist ringförmig und erstreckt sich durch die Segmente 14, 15 und 16. Herzartig erweiterte Seitengefässe finden sich in den Segmenten 11, 12 und 13.

Die 4 Samentrichter glaubte ich in den Segmenten 10 und 11 zu erkennen, eingeschlossen in Samenblasen, welche mit den Samensäcken in Segment 11 und 12 kommuniziren. Da jedoch das untersuchte Exemplar stark erweicht und eine sichere Erkennung dieser Verhältnisse mir nicht möglich war, so mag die Angabe Horsts doch zutreffend sein.

Fundnotiz: Japan; No. 2120. Hilgendorf rp.

Perichaeta Siboldi Horst.

Megascolex Siboldi Horst[11]).

Dieser Art ordne ich ein ziemlich grosses, plumpes, nicht vollkommen reifes (gürtelloses) Thier zu. Es stimmt insofern nicht mit der Beschreibung Horst's und Rosa's überein, als die Divertikel der Samentaschen kurz und grade gestreckt sind. Diese Abweichung mag durch die Unreife erklärt werden.

Fundnotiz: Japan; No. 2113. Langegg rp., Hilgendorf leg.

Perichaeta Hilgendorfi nov. spec.

(Fig. 15.)

Das grösste der 7 Exemplare ist 150 mm lang, 6 mm dick und besteht aus ungefähr 120 Segmenten. Die Färbung ist gelb bis gelb-braun. Die Borstenzonen sind weiss, schwach kielförmig erhaben. Der Gürtel ist meistens grau-violett, bei einem Exemplar aber orange. Die Borsten bilden geschlossene Ringe. Ihre Zahl steigt bei postclitellialen Segmenten bis über 60. Von der Intersegmentalfurche 12/13 an sind Rückenporen vorhanden.

---

[11]) Horst: New Species of the Genus Megascolex Templet. (Perichaeta Schmd.). (Notes Leiden Mus. Vol. V, 1883; pg. 191.)

Der Gürtel ist ringförmig, stark erhaben und erstreckt sich über die 3 Segmente 14, 15 und 16. Männliche Geschlechtsöffnungen sind äusserlich nicht erkennbar. Eine mediane Eileiter-Oeffnung liegt in der Borstenzone des 14. Segments. In der Zahl der Samentaschen-Oeffnungen sowie in der Zahl und Anordnung gewisser in der Nähe der Samentaschen stehender secundärer Geschlechtsorgane herrscht eine gewisse Schwankung. Für typisch sehe ich die Anordnung an, wie sie sich bei dreien der vorliegenden Exemplare findet; die von dieser abweichenden Bildungen sind nur in je einem Exemplar vertreten. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 6/7 und 7/8, ungefähr in den 12. Borstenlinien. Vor der Borstenzone des 8. Segments liegt ein ziemlich grosses, kreisrundes, etwas dunkleres Feld, welches einen Kranz dunkler Punkte (Poren) trägt (Exempl. α). Ein andres Exemplar (β) zeigt vor der Borstenzone des 8. Segments nur ein schmales, quergestelltes Porenfeld, während ein grosses, kreisrundes vor der Borstenzone des 9. Segments liegt. Die übrigen Exemplare besitzen gar keine Porenfelder; das eine derselben (γ) ist in Bezug auf die Samentaschen-Oeffnungen normal gebildet. Ein andres Exemplar (δ) hat 3 Paar Samentaschen-Oeffnungen, und zwar auf den Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7 und 7/8. Das letzte Exemplar (ε) schliesslich nur eine einzige Samentaschen-Oeffnung auf der Intersegmentalfurche 6/7, linkerseits (Missbildung).

In der Organisation des Darmes gleicht P. Hilgendorfi der P. Siboldi Horst. Ein grosser Muskelmagen liegt in den Segmenten 9 und 10. Der erweiterte Magendarm beginnt mit dem 15. Segment und trägt im 26. jederseits eine kleine, von einem quer gestellten Wulst entspringende Reihe von Blinddärmen (meistens 6 jederseits). Die obersten Blinddärme übertreffen die andern bedeutend. Drei Paar herzartig erweiterte Seitengefässe finden sich in den Segmenten 11, 12 und 13.

Zwei Paar Samensäcke liegen in den Segmenten 11 und 12. Von Prostatadrüsen war bei keinem der 4 geöffneten Exemplare eine Spur zu erkennen. Ich muss deshalb annehmen, dass dieselben bei dieser Art fehlen. Die Samenleiter liessen sich bis eben hinter die Gürtelregion verfolgen; hier verloren sie sich in der Leibeswand.

Die weiblichen Geschlechtsorgane schienen normal ausgebildet zu sein.

Bei den 3 normalen Exemplaren (α) finden sich zwei Paar Samentaschen in den Segmenten 7 und 8, an deren Vorderrändern sie ausmünden. Sie sind langgestreckt und bestehen aus einem sackförmigen Haupttheil und einem langen, ziemlich dünnen, muskulösen Ausführungsgang. Jede Samentasche trägt an ihrer Innenseite einen sie noch überragenden, schlanken, schlauchförmigen Divertikel. Die innere Hälfte des Divertikels ist etwas verdickt, die ausführende Hälfte ist muskulös, viel dünner als der Ausführungsgang der Samentasche. Im 8. Segment stehen über dem oben erwähnten ventralmedianen Porenfelde dicht gedrängt eine Anzahl (bei dem einen

Exemplar 11) eigenartige Organe. Dieselben haben folgende Gestalt: Auf einem feinen, schlauchförmigen, mehr oder weniger langen Ausführungsgang sitzt eine unregelmässig kugelige oder kopfförmige, weisse Drüse. In der inneren Organisation konnte ich folgende Abweichungen feststellen: Das Exemplar β besitzt derartige gestielte Drüsen im 8. und 9. Segment. Ich zählte im Ganzen 26. Die beiden Gruppen der beiden Segmente liessen sich nicht von einander trennen, so stark wucherten sie nach allen Seiten auseinander. Das Exemplar γ entbehrt diese gestielten Drüsen ganz. Ebenso das Exemplar δ, welches aber mit 3 Paar Samentaschen in den Segmenten 6, 7 und 8 ausgestattet ist. Das letzte Exemplar (ε) weicht von den anderen dadurch ab, dass es nur eine einzige Samentasche besitzt, und zwar links im 7. Segment. Ich halte diese Abweichung für eine Missbildung. Gestielte Drüsen fanden sich bei diesem letzten Exemplar in zwei Gruppen von je 3. Diese Gruppen stehen nicht ventralmedian sondern seitlich im 7. Segment, symmetrisch zu einander. Die Gruppe der rechten Seite steht isolirt, die der linken steht dicht hinter der einzigen Samentasche. Ein Porenfeld, das diesen Drüsen entspräche, ist nicht erkannt worden.

Fundnotizen: Japan, Hakodate; No. 2123, Hilgendorf rp. (Typische Exempl. α und Exempl. γ und δ).

Japan; No. 2114, Hilgendorf rp. (Exempl. ε).

Japan, Yokohama; No. 2149, v. Martens rp. (Exempl. β).

Perichaeta albida nov. spec.

(Fig. 23).

Diese Art ist durch ein 135 mm langes, 5 mm dickes Exemplar vertreten. Dasselbe setzt sich aus 110 Segmenten zusammen. Die Haut scheint pigmentlos zu sein, die Färbung ist hell, gelblich-weiss. Der Kopflappen ist gross, kuppelförmig und treibt einen breiten, aber kurzen dorsalen Fortsatz ungefähr bis zu einem Fünftel der Länge des Kopfringes nach hinten. Der Kopfring ist lang, mit Längsrunzeln versehen. Die Borsten stehen bis etwa zu 40 an einem Segment. Die Borstenringe sind ventral-median durch einen Zwischenraum unterbrochen, der ungefähr dreimal so gross ist wie eine gewöhnliche Borstendistanz. Dorsal-median sind die Borstenketten nicht deutlich unterbrochen. Die dorsalmediane Borstendistanz ist höchstens $^1/_2$ mal grösser als die übrigen. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 5/6.

Der Gürtel ist ringförmig. Er erstreckt sich an der Bauchseite von der Mitte des 14. Segments bis zur Mitte des 17., an der Rückenseite von der Mitte des 13. Segments bis fast zur Mitte des 17. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf kleinen Papillen in der Borstenzone des 18. Segments, an der Bauchseite. Zwischen ihnen, ventralmedian auf der Borstenzone des 18. Segment glaubte

ich einen kleinen Pubertätstuberkel zu erkennen. Dicht vor der Borstenzone des 14. Segments findet sich ein winziges, quer-ovales, ventralmedianes Feld, welches zwei feine, punktförmige Eileiter-Oeffnungen trägt. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9. Die Segmente 9 und 10 sind in den Linien der Samentaschen-Oeffnungen mit Pubertäts-Tuberkeln ausgestattet. Ein Paar liegt hinter der Borstenzone des 9. Segments und ein Doppelpaar liegt vor und hinter der Borstenzone des 10. Segments.

Die Dissepimente 6/7 bis 13/14 sind verdickt. Ein kräftiger Muskelmagen liegt vor dem Dissepiment 6/7 (?).

Ein Paar kleine, birnförmige Samensäcke ragen von dem Dissepiment 9/10 in das 9. Segment hinein, ein Paar grosse, gekämmerte Samensäcke ragen vom Dissepiment 11/12 in das 12. Segment hinein. Die Prostatadrüsen sind zweitheilig und nehmen die Segmente 18 und 19 ein. Sie münden durch einen kurzen, dicken, nur wenig gebogenen Ausführungsgang am 18. Segment aus.

Zwei Paar Samentaschen (Fig. 23) liegen in den Segmenten 8 und 9. Sie sind schlank und lang sackförmig und tragen je einen ebenso gestalteten, aber nur etwa halb so langen und halb so dicken Divertikel.

P. albida steht der P. tenax Fletcher sehr nahe; vielleicht muss sie sogar mit dieser Art vereinigt werden. Als Hauptunterschiede zwischen beiden Formen ist Folgendes hervorzuheben: P. albida ist pigmentlos, während P. tenax stark pigmentiert sein soll. P. albida hat auf dem 9. Segment nur ein einfaches Paar Pubertäts-Tuberkeln, während P. tenax dort konstant ein Doppelpaar besitzt. Von einer Dreitheilung der vorderen Segmente ist bei P. albida nichts zu erkennen; auch der Kopflappen scheint anders gebildet zu sein als bei P. tenax, wenn ich die Beschreibung Fletchers richtig auffasse. Schliesslich ist bei P. albida auch schon das Dissepiment 6/7 deutlich verdickt, also eins mehr als bei P. tenax.

Fundnotiz: Angeblich von Marquesas de Mendoza; No. 1942. Putze vend.

Perichaeta musica Horst.

Megascolex musicus Horst[10]).

Dieser Art ordne ich ein halb maceriertes, unvollständiges Riesen-Exemplar von Java zu. Dasselbe stimmte in allen erkennbaren Punkten mit Horsts Beschreibung überein. Von den 4 Samentaschen sind entweder 3 in Auflösung übergegangen oder überhaupt nicht entwickelt gewesen. Nur eine war normal gebildet. An Stelle der 3 übrigen fanden sich nur die charakteristisch gestalteten Divertikel.

Fundnotiz: Oewan, Bantam, Java; No. 919.

Perichaeta longa nov. spec.

(Fig. 16).

Ich konnte ein 370 mm langes und 10 mm dickes Exemplar untersuchen. Die Segmentalzahl beträgt ungefähr 132. Das Thier zeigt eine gelbliche Färbung. Die Borsten bilden geschlossene Ringe. Ich zählte am 20. Segment deren 60. Rückenporen konnte ich vom Dissepiment 13/14 an erkennen.

Ein ringförmiger Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen in der Borstenzone des 18. Segments an der Bauchseite. Zwischen ihnen zählte ich 16 Borsten. Sie erscheinen als Löcher mit gekerbtem Rande, in der Mitte von kreisrunden, drüsigen Höfen. Eine unpaarige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf der Borstenzone des 14. Segments. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9.

Die Dissepimente 4/5, 5/6, 6/7, 11/12, 12/13 und 13/14 sind verdickt. Das Dissepiment 7/8 ist dünne und die Dissepimente 8/9 und 9/10 fehlen. Ein kräftiger Muskelmagen erstreckt sich durch die Segmente 8, 9 und 10. Der Oesophagus erweitert sich am Anfang des 15. Segments zum Magendarm. Dieser letztere trägt im 26. Segment ein Paar lange, einfache, sich bis in das 23. Segment nach vorne erstreckende Blindsäcke. Herzartig erweiterte Blutgefässe finden sich in den Segmenten 11, 12 und 13.

Die Bildung der männlichen Geschlechtsorgane konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Ich glaubte Folgendes zu erkennen: Vom Dissepiment 11/12 ragen zwei Paar Samensäcke und zwei Paar mit ihnen kommunicierende Samenblasen in die Segmente 10 und 11 hinein. Die Prostatadrüsen sind gross, unregelmässig, gedrängt traubig. Sie nehmen die Segmente 17, 18 und 19 ein und münden durch je einen nach der Basis hin verdickten, eng S-förmig zusammen gerollten muskulösen Ausführungsgang am 18. Segment aus.

Zwei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 8 und 9. Sie sind kugelig bis dick sackförmig, kurz und dünn gestielt. In ihre Basis mündet je ein langer, schlauchförmiger, zu einem unregelmässigen Knäul zusammengelegter Divertikel ein, dessen blindes, knieförmig gebogenes Ende durch das Dissepiment 7/8 bez. 8/9 hindurch in das 7. bez. 8. Segment hineinragt.

P. longa steht der P. musica Horst nahe. Sie unterscheidet sich von ihr durch die geringeren Dimensionen, die bleiche Färbung, durch die geringere Borstenzahl und die Form der männlichen Geschlechtsöffnungen. Die letzteren sind bei P. longa lochförmig, mit gekerbten Rändern, während sie bei P. musica „slit-shaped" sein sollen.

Fundnotiz: Kepahiang (Sumatra); No. 404. v. Martens rp. (No. 1247).

Perichaeta Udekemi Grube (in litteris).

(Fig. 17).

Perichaeta (Rhodopis) Udekemi Grube (in litt.).

Ein Perichaeta-Exemplar der Berliner Sammlung ist durch eine Etikette mit Grubes Handschrift als Perichaeta (Rhodopis) Udekemi Gr. gekennzeichnet. Von einer Beschreibung dieser Art ist mir nichts bekannt.

Das Exemplar ist 75 mm lang, 4 mm dick und besteht aus 107 Segmenten. Ein dorsaler Fortsatz des Kopflappens reicht bis zur Mittelzone des Kopfringes. Die Borsten bilden nicht ganz gleichmässige Ringe. Die dorsalmedianen und die ventralmedianen Borstendistanzen sind etwas (etwa $1/2$ mal) grösser als die übrigen. Ich zählte am 8. Segment 42 und am 13. Segment 50 Borsten. Der erste deutlich erkannte Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 9/10, doch ist vielleicht auch die Intersegmentalfurche 8/9 schon mit einem Rückenporus ausgestattet.

Der ringförmige Gürtel erstreckt sich über die 3 Segmente 14, 15 und 16. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf der Borstenzone des 18. Segments; zwischen ihnen stehen 10 Borsten. Eine einzige, ventralmediane Eileiter-Oeffnung findet sich auf der Borstenzone des 14. Segments. Drei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9.

Der Darm bildet sich in den Segmenten 9 und 10 zu einem Muskelmagen um und trägt im 26. Segment jederseits einen einfachen, zusammengeknickten Blindsack.

Zwei Paar Samenblasen liegen in den Segmenten 10 und 11; sie umschliessen die Samentrichter. Mit den Samenblasen communicieren zwei Paar Samensäcke in den Segmenten 11 und 12. Die Prostatadrüsen sind nicht besonders gross, unregelmässig, vielfach und tief zerschlitzt. Sie münden durch einen hufeisenförmig umgebogenen Ausführungsgang in je einen muskulösen Bulbus ein. Ovarien und Eileiter liegen normal. Die letzteren laufen nach innen zu in zweilappige Eitrichter aus.

Die Samentaschen in den Segmenten 7, 8 und 9 sind eigenartig gestaltet. Ihr Ausführungsgang geht zuerst gerade nach hinten, biegt sich dann im rechten Winkel nach innen und geht schliesslich in einen weiten Sack über, der sich wieder umschlägt und sich an den proximalen Theil des Ausführungsganges anlegt. Ein gebogener, langgestielten, in eine kopfförmige Anschwellung auslaufender Divertikel mündet in die Basis des Ausführungsganges ein. Ein zweiter Divertikel mündet an der knieförmigen Biegung in den Ausführungsgang der Haupttasche ein. Der Ausführungsgang dieses zweiten Divertikels steht senkrecht zum distalen und in der Verlängerung des proximalen Theils des Haupt-Ausführungsganges. Er läuft in eine nach hinten umgebogene, unregelmässig sackförmige spiralkammerige(?) Tasche aus.

P. Udekemi scheint der P. Houletti E. Perr. und der P. campanulata Rosa nahe zu stehen.

Fundnotiz: Java; No. 1464. Leiden Mus. Coll. Grube.

Perichaeta mandhorensis nov. spec.

(Fig. 18 u. 19).

Das einzige Exemplar dieser Art ist unvollständig; ihm fehlt das Hinterende. Es ist bis zum 18. Segment 20 mm lang. Seine Dicke beträgt ungefähr 4 mm. Die Borsten bilden nicht vollkommen geschlossene Ringe, da die dorsalmedianen und die ventralmedianen Borstendistanzen etwas (etwa $^1/_2$ mal) grösser sind als die übrigen. Ich zählte am 11. Segment 56 Borsten. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 10/11.

Ein ringförmiger Gürtel entwickelte sich an den Segmenten 14, 15 und 16. Ein schmaler Rand des 14. und die hintere Hälfte des 16. Segments bleibt gürtelfrei. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen entfernt von einander auf der Borstenzone des 18. Segments, eine unpaarige, ventralmediane Eileiter-Oeffnung auf dem 14. Segment. Die Samentaschen-Oeffnungen (3 Paar auf den Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7 und 7/8) waren äusserlich nicht erkennbar.

Der Oesophagus bildet sich in den Segmenten 9 und 10 zu einem kräftigen Muskelmagen um. Im 15. Segment erweitert er sich zum Magendarm. Dieser trägt im 26. Segment ein Paar charakteristisch gestaltete Blindsäcke. Dieselben sind 2 mm lang, ohrenförmig, aufwärts gebogen und ihr nach vorne gekehrter Rand ist durch ziemlich weit umfassende Einkerbungen in eine Anzahl (11?) buckelförmiger Hervorragungen aufgelöst (Fig. 19). Herzförmig erweiterte Gefässe finden sich in den Segmenten, 11, 12 und 13.

Zwei Paar Samenblasen in den Segmenten 10 und 11 kommunicieren mit zwei Paar Samensäcken in den Segmenten 11 und 12. Die Prostatadrüsen sind gedrängt traubig und münden durch einen ziemlich kurzen, schwach S.-förmig gebogenen Ausführungsgang am 18. Segment aus.

Drei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 6, 7 und 8. Ihr Ausführungsgang ist fast so lang, wie die eigentliche, umgekehrt birnförmige Tasche; er erweitert sich schwach nach innen zu, ist aber doch noch ziemlich scharf von der Tasche abgesetzt. In die Basis des Ausführungsganges mündet ein dünner, schlanker, in eine knopfförmige Anschwellung auslaufender Divertikel ein. Dieser Divertikel ist mehr als halb so lang wie die ganze Samentasche (Fig.18).

Fundnotiz: Borneo, Mandhor, Java; No. 484: v. Martens rp.

Perichaeta indica Horst.

Dieser Art ordne ich ein Thier zu, das in den Punkten, die ich für wesentlich halte, mit der Horstschen Beschreibung der P. indica übereinstimmt. Eine Verlängerung des 10. Segments konnte ich bei dem vorliegenden Exemplar nicht erkennen; der Muskel-

magen scheint mir nur die Segmente 9 und 10 einzunehmen, doch mag ich mich hierin getäuscht haben. Als Ergänzung mag noch erwähnt werden, dass der Darm im 26. Segment ein Paar einfache Blindsäcke trägt, dass 3 Paar herzartig erweiterte Gefässe den Darm in den Segmenten 11, 12 und 13 umfassen und dass der Drüsentheil der Prostatadrüsen auffallend schwach entwickelt ist.

Fundnotiz: Japan; No. 2118. Hilgendorf rp.

Perichaeta Martensi nov. spec.

(Fig. 20.)

Vorliegend ein Exemplar von gelber Färbung und mit braunem Gürtel. Am Hinterkörper schimmert der Darminhalt röthlich durch. Die Länge beträgt 155 mm, die Dicke 4 mm und die Segmentzahl ungefähr 125. Die Borsten bilden normal wohl geschlossene Ringe; nur in der dorsalen Medianlinie ist bei manchen Segmenten eine Vergrösserung der Borstendistanz (etwa um die Hälfte der durchschnittlichen Borstendistanz) zu erkennen. An der Ventralseite stehen die Borsten etwas dichter als an der Dorsalseite. Am 13. Segment zählte ich 36 Borsten. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12—13.

Der ringförmige Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16. An der Dorsalseite bleibt der Hinterrand des 16. Segments gürtelfrei. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen am 18. Segment auf der Borstenzone, ziemlich weit von einander an der Bauchseite. Zwischen ihnen stehen 9 Borsten. Eine unpaarige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf dem 14. Segment. Vier Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7, 7/8 und 8/9.

Der Darm bildet sich in den Segmenten 9 und 10 zu einem kräftigen Muskelmagen um und trägt im 26. Segment zwei kurze, stumpfe, nur bis in das 25. Segment reichende Blindsäcke (nur undeutlich durch die Körperwand durchschimmernd — nicht direkt beobachtet). Herzartig erweiterte Gefässe finden sich in den Segmenten 11, 12 und 13.

Die Prostatadrüsen sind mittelgross, tief und unregelmässig zerspalten und münden durch einen ziemlich langen, schlanken Ausführungsgang aus.

Vier Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 6, 7, 8 und 9, an deren Vorderrändern sie ausmünden. Sie sind eigenthümlich gestaltet: Ein unregelmässiger, etwas plattgedrückter, an der Aussenseite schwach und unregelmässig gekerbter Sack mündet durch einen ziemlich langen muskulösen Ausführungsgang aus. Etwa an der Grenze zwischen dem sackförmigen Theil und dem Ausführungsgang mündet ein schlanker, keulenförmiger Divertikel, der noch einen kleinen, kugeligen, sitzenden Nebenvertikel trägt, in die Samentasche ein. Der mittlere Theil der Samentasche (und zwar

der obere Theil des Ausführungsganges und der untere Theil des Sackes) ist dicht mit zarten Zotten besetzt. (Fig. 20).

Fundnotiz: Banka; No. 2148. v. Martens rp.

Perichaeta divergens nov. spec.

(Fig. 21.)

Das einzige Exemplar dieser Art ist 120 mm lang, 6 mm dick und besteht aus 120 Segmenten. Es ist vorne blassgelb, in der Mitte und hinten gelbbraun mit weissen Borstenzonen. Der Gürtel ist orangefarben. Die Borstenzonen des Vorderkörpers sind schwach wallförmig erhaben. Die Borsten bilden geschlossene Ringe. Die einzelnen Ringe bestehen durchschnittlich aus 55 Borsten. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12/13.

Der Gürtel ist ringförmig und erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16. Samenleiter- und Eileiter-Oeffnungen sind äusserlich nicht erkennbar. Vier Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen seitlich auf den Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7, 7/8 und 8/9. Von vorne nach hinten zu entfernen sich die Samentaschen-Oeffnungen langsam und gleichmässig von der ventralen Medianlinie. An der rechten Seite des Thieres sind 3 Pubertäts-Tuberkel zur Ausbildung gekommen. An der linken Seite suchte ich die entsprechenden vergeblich. (Auch die Samentaschen der linken Seite zeigten sich weniger weit ausgebildet als die der rechten.) Diese 3 Pubertätstuberkel liegen dicht hinter den Intertegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9. Der letzte kommt dicht hinter der letzten Samentaschen-Oeffnung zu liegen. Die beiden vorderen liegen mit ihm in gleicher Höhe. Die Linien der 3 Pubertäts-Tuberkel und der 4 Samentaschen-Oeffnungen divergiren also von hinten nach vorne.

Der Darm bildet sich in den Segmenten 9 und 10 zu einem kräftigen Muskelmagen um. Im 26. Segment trägt er seitlich ein Paar einfache Blindsäcke. Drei Paar herzartig angeschwollene Seitengefässe finden sich in den Segmenten 10, 11 und 12.

Zwei Paar Samenblasen liegen vor den Dissepimenten 10/11 und 11/12. Sie kommuniziren mit zwei Paar Samensäcken in den Segmenten 11 bez. 12. Die Samensäcke bestehen ähnlich wie bei P. Schmardae Horst aus zwei Theilen, einem grösseren, unteren Theil und einem kleineren, blasigen, anders gefärbten (hier dunkleren) Anhang, der in die dorsalen Partien der Leibeshöhle hinaufragt. In den Samenblasen glaubte ich Samentrichter zu erkennen. Von Prostatadrüsen war bei P. divergens ebenso wenig zu erkennen, wie bei P. Hilgendorfi.

Die Samentaschen liegen in den Segmenten 6 bis 9, an deren Vorderrand sie ausmünden. Die Entfernungen zwischen den Samentaschen eines Segments nehmen von vorne nach hinten zu. Die Samentaschen waren nicht alle gleich weit ausgebildet. In voller Ausbildung (Fig. 21) bestehen sie aus einem birnförmigen Hauptheil mit kurzem, muskulösen Ausführungsgang und einem annähernd ebenso langen, schlauch- oder keulenförmigen Divertikel. Die

Samentaschen des ersten Paares sind bei dem vorliegenden Exemplar jedoch einfach, stummelförmig, ebenso die rechte des vierten Paares. Vollständig ausgebildet ist wohl nur die rechte des zweiten Paares.

Fundnotiz: Japan; No. 2116. Hilgendorf rp.

Megascolex iris nov. spec.

(Fig. 24.)

M. iris ist in 5 Exemplaren vertreten, von denen zwei vollkommen ausgebildet, mit einem Gürtel versehen sind, während die übrigen einen Gürtel entbehren; diese letzteren zeigen jedoch die übrigen Geschlechtscharaktere ebenso deutlich wie die beiden ersten. Das grösste Exemplar ist 240 mm lang, 9 mm dick und besteht aus ungefähr 240 Segmenten. Die übrigen Exemplare sind kleiner, jedoch nicht so bedeutend, dass sie ohne Kenntniss der übrigen Merkmale mit der unten zu beschreibenden, nahe verwandten kleineren Art zu verwechseln wären. Die Grundfarbe ist ein helles, leicht irisirendes Blau; die Intersegmentalfurchen sind dunkler; die kaum erhabenen Borstenzonen sind weiss. Der Gürtel ist braun gefärbt. Die Borstenketten zeigen die charakteristische dorsalmediane Unterbrechung. Eine ventralmediane Unterbrechung der Borstenkette scheint nicht vorhanden zu sein. Die ventralen Borsten sind klein und stehen dicht aneinander; nach dem Rücken zu werden die Borsten und die zwischen ihnen liegenden Entfernungen allmählich grösser; der Unterschied in der Grösse und in der Distanz der dorsalen Borsten und der ventralen ist ein beträchtlicher. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12/13.

Ein ringförmiger Gürtel erstreckt sich von der Mitte des 13. bis zur Mitte des 17. Segments. Zwei männliche Geschlechts-Oeffnungen liegen dicht neben der ventralen Medianlinie auf der Borstenzone des 18. Segments. Sie erscheinen als kleine, dunklere, kreisrunde Flecke, ungefähr so weit von einander entfernt, wie ihr Durchmesser beträgt. Eine einzige, ventralmediane Eileiter-Oeffnung liegt auf dem 14. Segment. Drei Paar punktförmige Samentaschen-Oeffnungen liegen nahe der ventralen Medianlinie auf den Intersegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9. Alle fünf Exemplare zeigen in gleicher Deutlichkeit noch einen sekundären Geschlechtscharakter, nämlich zwei Paar dunklere, kreisrunde Pubertäts-Flecken auf den Intersegmentalfurchen 19/20 und 20/21, dicht neben der ventralen Medianlinie.

Der Darm trägt in den Segmenten 8 bis 10 (?) einen grossen kräftigen Muskelmagen. Segmentalorgane waren nicht erkennbar.

Die Prostatadrüsen sind braune, scheibenförmige, sehr kompakte, durch nur wenige (1 oder 2) Einkerbungen ausgezeichnete Massen mit kurzem, dicken, wenig gebogenen Ausführungsgang im 18. Segment.

Drei Paar Samentaschen (Fig. 24) liegen in den Segmenten 7, 8 und 9, an deren ventralen Vorderrändern sie ausmünden. Die

Samentaschen sind einfach sackförmig. Sie besitzen keinen scharf abgesetzten Ausführungsgang und tragen an ihrer Basis einen kleinen, weissschimmernden Divertikel. Der Divertikel ist ungestielt, blasig und zeigt eine Tendenz zur Zweitheilung (in Folge schwacher Einkerbung an seiner Kuppe).

Fundnotiz: Samar, Loquilocun, No. 565. F. Jagor rp. (No. 1292).

Megascolex margaritaceus nov. spec.

(Fig. 25.)

Diese kleinere, der vorigen nahe stehende Art ist durch zwei geschlechtsreife Exemplare vertreten. Das grössere derselben ist 90 mm lang, 5 mm dick und besteht aus 103 Segmenten. Die Thiere sind bläulich-weiss, perlmutterglänzend. Die Borstenzonen sind kaum erhaben. Ein breites dorsalmedianes Längsband ist borstenfrei. Die Borsten nehmen vom Rücken nach dem Bauch zu an Grösse ab, zugleich verringern sich die Entfernungen zwischen ihnen. Ich zählte an einem Segment des Vorderkörpers 25 Borsten. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12/13.

Der Gürtel ist ringförmig und erstreckt sich über die Segmente 14 bis 16. Er tritt wohl noch ein weniges über dieselben hinaus auf das 13. und das 17. Segment. Ein Paar männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf der Borstenzone des 18. Segments ziemlich dicht neben der ventralen Medianlinie. Bei dem einen, wohl etwas weniger weit ausgebildeten Exemplar sind sie frei, bei dem anderen sind sie von vorne her durch je einen kleinen Wulst überdeckt. Drei Paar punktförmige Samentaschen - Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 6/7, 7/8 und 8/9, sehr nahe der ventralen Medianlinie. Als secundäre Geschlechtscharaktere sind noch eine Anzahl Porenfeldchen zu erwähnen. Sie erscheinen bei schwacher Lupen-Vergrösserung als ventralmediane, schmale, quer ausgezogene Feldchen von etwas dunklerer, grauer Färbung. Nur das etwas grössere Feld zunächst hinter den männlichen Geschlechtsöffnungen lässt durch eine Verengung in der ventralen Medianlinie erkennen, dass es aus einem Paar ventralmedian verschmolzener Feldchen entstanden ist. Die Anordnung der Porenfelder ist bei den beiden Exemplaren etwas verschieden. Das weniger reife Exemplar besitzt Porenfelder auf den Intersegmentalfurchen 10/11, 18/19 und 19/20. Das reifere zeigt ausserdem noch ein Porenfeld auf der Intersegmentalfurche 12/13 und ein nur halbseitig (linkerseits) ausgebildetes auf der Intersegmentalfurche 9/10. Bei diesem reiferen Exemplar ist ausserdem das Porenfeld hinter den männlichen Geschlechtsöffnungen bedeutend stärker ausgebildet, besonders an seinen seitlichen Theilen. Er reicht bis an die die männlichen Geschlechtsöffnungen überdeckenden Wülste nach vorne.

Von der inneren Organisation konnte wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Thiere nicht viel erkannt werden. Ein kräftiger Muskelmagen liegt in den Segmenten 8, 9 und 10 (?). Die

Prostatadrüsen im 18. Segment sind unregelmässig scheibenförmig, kompakt, kaum eingekerbt. Sie besitzen einen kurzen, dicken, wenig gebogenen muskulösen Ausführungsgang. Drei Paar Samentaschen (Fig. 25) liegen in den Segmenten 7, 8 und 9, an deren Vorderrändern sie ausmünden. Sie sind einfach sackförmig, ohne deutlich erkennbaren muskulösen Ausführungsgang und tragen je einen sackförmigen Divertikel, dessen Länge der halben Taschen-Länge ungefähr gleichkommt.

Fundnotiz: Samar, Loquilocun, in Gesellschaft des M. iris; No. 2134; F. Jagor rp. (No. 1292).

Megascolex pictus nov. spec.

(Fig. 22.)

Ich konnte ein einziges Exemplar dieser Art untersuchen. Dasselbe ist 240 mm lang, 9 mm dick und besteht aus 137 Segmenten. In der Färbung gleicht M. pictus auffallend der oben beschriebenen Perichaeta pulchra. Es wechseln schmutzig purpurrothe Intersegmentalbinden mit weissen Segmentalbinden. Am Vorderkörper sind die purpurnen Intersegmentalbinden dorsal verbreitet, während sie sich nach der Bauchseite zu verschmälern. Die ganze Bauchseite des Vorderkörpers ist pigmentlos. Die Borsten stehen (im Maximum?) zu 80 in einer Borstenzone und zwar an der Bauchseite viel dichter als an den übrigen Körperseiten. Dorsalmedian ist die Borstenkette deutlich unterbrochen. Rückenporen sind von der Intersegmentalfurche 12/13 an vorhanden.

Der ringförmige Gürtel ist ziemlich undeutlich begrenzt. Dorsal erstreckt er sich vom Anfang des 13. Segments bis eben in das 18. hinein, ventral reicht er nur vom Anfang des 14. Segments bis zur Mitte des 17. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen in der Borstenzone des 18. Segments an der Bauchseite. Sie sind von kreisrunden, flachen, grauen Höfen umgeben. Zwischen ihnen stehen 19 Borsten. Eileiter-Oeffnung ist nicht erkennbar. Vier Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen (äusserlich kaum erkennbar) auf den Intersegmentalfurchen 5/6, 6/7, 7/8 und 8/9.

Ein grosser Muskelmagen liegt in den innerlich verschmolzenen Segmenten 9 und 10 (?).

Zwei Prostatadrüsen liegen im 18. Segment, dessen Grenzen sie kaum überragen. Sie sind in ihrer Längsrichtung (Richtung des Ausführungsganges — senkrecht stehend zur Längsrichtung des ganzen Wurmes) etwas gestreckt und die seitlichen Theile nach der Basis zu ausgezogen, so dass die Drüse gestreckt herzförmig erscheint. Ein mittellanger, grade gestreckter muskulöser Ausführungsgang entspringt im innersten Winkel des Ausschnittes. Die Prostatadrüsen sind ziemlich kompakt, nur wenige und unregelmässige, wenig tiefe Kerben schneiden in den Rand ein.

Vier Paar Samentaschen (Fig. 22) finden sich in den Segmenten 6, 7, 8 und 9, an deren Vorderrändern sie ausmünden. Die Haupttaschen sind unregelmässig birnförmig und lassen keinen scharf ab-

gesetzten Ausführungsgang erkennen. In den Stiel jeder Tasche mündet etwas oberhalb der Basis ein Divertikel ein. Derselbe hat die Gestalt einer Birne, deren breiter Pol durch einen medianen, flachen Ausschnitt zweigetheilt ist. Der Divertikel ist nicht ganz halb so lang wie die Haupttasche.

Fundnotiz: Borneo, Sampit; No. 554, Ruppert rp.

Pleionogaster Jagori nov. gen. nov. spec.

(Fig. 26).

Ich stelle die neue Gattung Pleionogaster für solche Perichaetiden auf, die ausser einem Muskelmagen im Vorderkörper noch mehrere postclitelliale besitzen. Im übrigen steht sie der Gattung Perichaeta nahe.

Pleionogaster Jagori ist durch 3 vollkommen ausgebildete Exemplare und einige unreife vertreten. Das grösste Stück ist 170 mm lang, 5 mm dick und besteht aus ungefähr 270 Segmenten. (Ihre Anzahl liess sich nur annäherungsweise feststellen). Die Thiere haben ein fleischfarbenes oder orangerothes Aussehen; der Gürtel ist braunroth. Die Borstenzonen sind (wohl in Folge der starken Erweichung) kaum erhaben. Die Borsten bilden geschlossene Ringe; sie sind an den anteclitellialen Segmenten viel zahlreicher und enger gestellt als an den postclitellialen. Ich zählte am 10. Segment deren 150 am 21. Segment nur 84. (Auch diese Zahlen dürfen nur als Annäherungswerthe angesehen werden, da die Borsten an manchen Strecken so undeutlich erschienen, dass sie sich kaum zählen liessen). Der erste deutlich erkannte Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 12/13; vielleicht ist aber auch die vorhergehende mit einem Rückenporus ausgestattet.

Ein ringförmiger Gürtel erstreckt sich über die Segmente 14, 15 und 16. Dorsal tritt er auch noch auf das 17. Segment über. Ein Paar männliche Geschlechtsöffnungen liegen ziemlich weit von einander an der Bauchseite des 18. Segments, in der Borstenzone. Zwischen ihnen stehen etwa 11 Borsten. Vor und hinter jeder dieser beiden Oeffnungen liegt ein Pubertätstuberkel und zwar die vorderen vor der Intersegmentalfurche 17/18, die hinteren hinter der Intersegmentalfurche 18/19. Eine einzige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf der Borstenzone des 14. Segments. Je zwei Samentaschen-Oeffnungen finden sich auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9, ungefähr ebensoweit von einander entfernt, wie die männlichen Geschlechtsöffnungen.

Die vorderen Dissepimente bis 8/9 (incl.) sind verdickt. Der Oesophagus trägt einen kleinen Muskelmagen im 8. Segment; ausserdem finden sich vier stark irisierende Muskelmägen hinter der Gürtelregion, in den Segmenten 27, 29, 31 und 33 (?). Die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Muskelmägen liegenden dünnwandigen Darmpartieen sind ungefähr ebenso lang wie diese Muskelmägen. Die Segmentalorgane scheinen sehr charakteristisch angeordnet zu sein. Wegen der Weichheit der Untersuchungsobjekte konnte ich

freilich von den Segmentalorganen selbst nicht viel mehr erkennen als unregelmässig büschelige Ueberreste; aber ihre Ausmündungen glaube ich deutlich erkannt zu haben. Spannt man den Hautmuskelschlauch eines Thieres auseinander, so erkennt man genau auf den Borstenzonen regelmässig angeordnete dunkle Punkte. Dieselben stehen jederseits in 7 ungefähr gleich weit von einander liegenden Längslinien. Zwei benachbarte Punkte bilden mit den beiden entsprechenden vor ihnen liegenden ungefähr ein Quadrat. Die Punkte der beiden äussersten, der ventralen und der dorsalen Medianlinie zunächst liegenden Längslinien sind undeutlicher als die anderen, und nur stellenweise erkennbar. Eine Vergleichung mit der unten beschriebenen, nahe verwandten Art veranlasst mich, diese Punkte für Segmentalorgan-Oeffnungen zu halten.

Samensäcke liegen in den Segmenten 11 und 12. Die Prostatadrüsen sind mittelgross, unregelmässig zerschlitzt und münden durch einen langen, wenig gebogenen Ausführungsgang am 18. Segment aus.

Zwei Paar Samentaschen (Fig. 26) liegen in den Segmenten 8 und 9, an deren Vorderrändern sie ausmünden. Sie sind lang cylindrisch, wenig gebogen, zeigen keinen deutlich abgesetzten Ausführungsgang und tragen jede einen etwa $1/2$ so langen, und $1/3$ so dicken, ebenfalls schwach gebogenen cylindrischen Divertikel.

Fundnotiz: Luzon, Daraga; No. 2136. F. Jagor rp. (No. 784).

Pleionogaster samariensis nov. spec.

(Fig. 27).

Diese der vorigen nahe verwandte Art stelle ich nach einem einzigen, sehr brüchigen, aber sonst gut erhaltenen Exemplar auf. Dieses Exemplar ist 75 mm lang, 3 mm dick und besteht aus 230 Segmenten. Es zeigt jetzt eine schwarzbraune Färbung; doch mag diese das Resultat der Konservierungsmethode sein. Der Kopfring ist auffallend lang, von kleinen, gedrängt stehenden Warzen bedeckt. Die Borstenzonen sind kielförmig erhaben. Die Borsten bilden geschlossene Ringe; sie stehen an den Segmenten des Vorderkörpers sehr eng und sind hier viel zahlreicher als an den postclitellialen. Ich zählte bez. schätzte am 10. Segment 160; am 21. nur 74.

Ein Gürtel ist bei dem vorliegenden Exemplar nicht ausgebildet. Die Geschlechtsöffnungen zeigen dieselbe Anordnung wie bei der vorigen Art. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf der Borstenzone des 18. Segments; zwischen ihnen stehen 8 Borsten. Vor und hinter jeder männlichen Oeffnung glaubte ich, wie bei P. Jagori einen Pubertäts-Tuberkel zu erkennen. Eine unpaarige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf dem 14. Segment. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen finden sich auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9.

Die vorderen Dissepimente bis 8/9 (incl.) sind verdickt. Einen vorderen Muskelmagen habe ich nicht erkannt, doch gleicht P. samariensis hierin wohl dem P. Jagori, bei dem ich den vorderen Muskelmagen erst an Schnittserien auffinden konnte. Drei überzählige

Muskelmägen fanden sich hinter der Prostatadrüsen-Region, getrennt voneinander durch deutliche dünnwandige Darmpartieen. Da diese ganze Darmstrecke mehrfach zusammengeknickt war und die drei Muskelmägen erst bei Herausnahme und Streckung derselben deutlich erkennbar wurden, so kann ich nicht angeben, welchen Segmenten dieselben angehören. Die Segmentalorgane zeigen eine eigenartige Ausbildung. Es liessen sich an ihnen deutlich zwei verschiedene Bildungen erkennen. Man sieht erstens kleine büschelige Gruppen jederseits in drei Längslinien stehend und zweitens lange, verhältnissmässig dicke Schläuche, die sich unter vielfacher Schleifenbildung an der seitlichen Körperwand hinaufziehen. Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass die Ausmündungen der büscheligen Gruppen den bei der vorigen Art erkannten Punkten auf den Borstenzonen entsprechen. Ich halte es jedoch nicht für ausgeschlossen, dass mir jederseits eine ventrale und eine dorsale Reihe vielleicht sehr schwach entwickelter Büschel entgangen ist. Die Entfernung der ersten Büschelreihe von der ventralen Medianlinie und die Entfernung der dritten von der dorsalen Medianlinie ist so gross, dass grad noch je eine Büschelreihe dazwischen liegen könnte. Es bliebe für diesen Fall als Unterschied zwischen dieser Art und der vorigen immer noch eine Differenz von jederseits zwei Büschelreihen.

Die Prostatadrüsen sind mittelgross, unregelmässig und stark zerklüftet und münden durch einen mittellangen, wenig gebogenen Ausführungsgang am 18. Segment aus.

Zwei Paar Samentaschen (Fig. 27) in den Segmenten 8 und 9 ähneln denen des P. Jagori. Sie sind lang cylindrisch, dabei aber hufeisenförmig umgeknickt und tragen jede einen etwa halb so langen und halb so dicken, wenig gebogenen, cylindrischen Divertikel.

Fundnotiz: Samar, Loquilocun; No. 567, F. Jagor rp.

Europa.

Lumbricus herculeus Sav.

Ein vollkommen pigmentloser, rein weisser Regenwurm stimmt in seinen sonstigen äusseren Charakteren so genau mit dieser Art überein, dass seine Zugehörigkeit keinem Zweifel unterliegt. Man hat es hier wohl mit einem Albino zu thun.

Fundnotizen: Sicilien; No. 1799, Schultz rp. Anatom. Mus. ded. — (Albino).

Oporto; No. 2124, Simroth rp.

Lumbricus rubellus Hoffm.

Fundnotizen: Tirol, Monte piano; No. 1508, Grube rp. (bestimmt durch Grube als L. costellatus Grube).

Weissbad bei Appenzell; No. 2150, v. Martens rp.

Piz Padella, Ober Engadin; No. 2151, v. Martens rp.

Lumbricus Eiseni Lev.

Fundnotizen: Harz, Bodethal; No. 1884, Hilgendorf rp.
Portugal, Braga; No. 1889, Simroth rp.
Portugal, Caldas de Gerez; No. 1882, Simroth rp.
Portugal, Oporto; No. 2125, Simroth rp.

Allolobophora foetida Sav.

Fundnotizen: Berlin, Botanischer Garten; No. 2159. Anf. April, 91.
Oicow, Polen; No. 1495, Coll. Grube.

Allolobophora trapezoides Dug.

Fundnotizen: Berlin, Botanischer Garten; No. 2160, Anf. April, 1891.
Portugal, Oporto; No. 2127, Simroth rp.

Allolobophora madeirensis Mich.

Fundnotiz: Portugal, Caldas de Gerez; No. 2128, Simroth rp.

Allolobophora chlorotica Sav.

Fundnotiz: Gothenburg; No. 1519, Coll. Grube.

Allolobophora mucosa Eisen.

Fundnotizen: Berlin, Botanischer Garten; No. 2155, Anf. April 1891.

Allolobophara sp. (? **Hermanni** Mich.)

Fundnotiz: Tübingen; No. 2108, v. Martens rp.

Allolobophora putris Hoffm.

forma **subrubicunda** Eisen.

Fundnotiz: Bernina Pass; No. 1503, Coll. Grube.
Gothenburg; No. 1509, Coll. Grube.

forma **hortensis** Mich.

Fundnotiz: Berlin, Botanischer Garten; No. 2156, Anf. April, 1891.

forma ?

Fundnotiz: Portugal, Abrantes; No. 1891, Simroth rp.

Allolobophora profuga Rosa.

Fundnotizen: Weissbad bei Appenzell; No. 1881, v. Martens rp.
Berlin, Botanischer Garten; No. 2154, Anf. April, 1891.

Allolobophora complanata Dug.

Fundnotiz: Sicilien; No. 1518, Coll. Grube.

Allolobophora sp. (? **mima** Rosa).

Fundnotizen: Triest; No. 2130, J. Müller rp.
Triest; No. 1517, Grube rp.

Allolobophora octaëdra Sav.

Fundnotizen: Warschau, No. 1470. Coll. Grube.
Bernina Pass; No. 2131. Coll. Grube.
Livland; No. 1499. Coll. Grube.
Portugal, Braga; No. 1890. Simroth rp.

Allurus tetraëdrus Sav.

Fundnotiz: Portugal, Caldas de Gerez; No. 1883. Simroth rp.

Allurus tetraëdrus Sav. (? forma **dubius** Mich.)

In einem Glase ohne jegliche Fundorts-Notiz fanden sich 8 Allurus-Exemplare, von denen nur zwei die normale Bildung des A. tetraëdus aufwiesen; die sechs übrigen zeigten folgende Abweichung: Der Gürtel beginnt mit dem 23. Segment, die Pubertätstuberkel-Wälle mit dem 24. Die männlichen Geschlechts-Oeffnungen liegen auf dem 14. Segment. In diesen Hinsichten stimmt er also mit dem Allurus dubius überein. Eigenartig ist aber, dass die weiblichen Geschlechtsöffnungen ihre normale Lage auf dem 14. Segment beibehalten haben, also auf demselben Segment liegen wie die männlichen Geschlechtsöffnungen; während sie bei der als A. dubius beschriebenen Form um ein Segment nach hinten geschoben sind. Die in Rede stehende Allurus-Form steht genau in der Mitte zwischen A. tetraëdrus Sav. und A. hercynius Mich.

Notiz: No. 2109.

Allurus hercynius Mich.

Fundnotiz: Portugal, Caldas de Gerez; No. 1892. Simroth rp. (Zwei Exemplare in Gesellschaft eines A. tetraëdus Sav.)

Perichaeta monilicystis nov. spec.

(Fig. 28.)

Diese Art ist in einem einzigen, am Vorderkörper leider zerrissenen Exemplar vertreten. Dasselbe ist 60 mm lang, 4 mm dick und besteht aus 98 Segmenten. Seine Färbung ist bleich-gelb. Die Borstenzone ist kielartiig erhaben. Die Borsten bilden fast vollkommen geschlossene Ringe; nur in der dorsalen Medianlinie sind sie durch eine undeutliche Lücke (etwa $1/2$ mal grösser als die übrigen Borstendistanzen) unterbrochen. Die Zahl der Borsten eines Segments beträgt höchstens wenig mehr als 40. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 11/12.

Ein ringförmiger Gürtel erstreckt sich über die drei Segmente 14, 15 und 16. Zwei männliche Geschlechtsöffnungen liegen auf

dicken Tuberkeln in der Borstenzone des 18. Segments ungefähr in der siebenten Borstenlinie und neben diesen Tuberkeln, halb mit ihnen verschmolzen, sieht man jederseits eine drüsige Verdickung. Eine unpaarige Eileiter-Oeffnung liegt ventralmedian auf dem 14. Segment. Vier Paar Samentaschen-Oeffnungen (äusserlich kaum erkennbar) finden sich auf den Intersegmentalfurchen 5/6 bis 8/9.

Der Darm hat sich in den Segmenten 9 und 10 zu einem kräftigen Muskelmagen umgebildet und trägt (im 26. Segment?) zwei einfache Blindsäcke. Herzförmig erweiterte Gefässe liegen in den Segmenten 11, 12 und 13.

In den Segmenten 11 und 12 finden sich zwei Paar Samensäcke. Die Prostatadrüsen sind stark entwickelt, gedrängt traubig. Sie münden durch lange, nach der Basis hin sich verdickende Ausführungsgänge aus. Diese Ausführungsgänge sind mehrfach gebogen. Neben der Ausmündungsstelle der Prostatadrüsen ist die Leibeshöhle mit zahlreichen, dick birnförmigen Nebendrüsen besetzt. Die äusserlich erkennbaren Verdickungen der Leibeswand entsprechen diesen Drüsengruppen.

Vier Paar Samentaschen (Fig. 28) liegen in den Segmenten 6, 7, 8 und 9 und münden an deren Vorderrändern aus. Jede Samentasche besteht aus einem umgekehrt birnförmigen Sack, der auf einem langen muskulösen Ausführungsgang sitzt. In die Basis des Ausführungsganges mündet ein Divertikel ein, der die eigentliche Samentasche noch überragt. An diesem Divertikel lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden: Der ausführende Theil ist schlank und zart, fast grade gesteckt oder in Form einer Schrauben-Spirale verlaufend. Nach innen zu geht dieser ausführende Theil in einen etwas weiteren, aber immer noch ziemlich schlanken Raum über, der anfangs noch eine Tendenz zu eng schraubenförmiger Windung zeigt. Gegen das blinde, innere Ende hin lösen sich die einzelnen Schrauben-Umgänge in ovale oder kugelige Kammern auf, die dem ganzen Gebilde ein Rosenkranz-artiges Aussehen verleihen.

Fundnotiz: Berlin, Botanischer Garten, in einem Warmhause. (Eingeschleppt!) No. 2157. Anf. April 1891.

Perichaeta indica Horst.

Fundnotizen: Berlin, Botanischer Garten; No. 2107a. Anf. April 1891. (Eingeschleppt!)

Berlin, Botanischer Garten, in der Erde von Bixaceen aus San Domingo (in hiesiger Erde); No. 2158a. Anf. April 1891. (Eingeschleppt.)

Berlin, Botanischer Garten, in der Erde von Araceen und Farnen (woher?), in hiesiger Erde stehend; No. 2107b. Anf. April 1891. (Eingeschleppt.)

Berlin, Botanischer Garten, in Erde von Cyclanthus pedatus (aus Peru stammend). Die Pflanze steht in hiesiger Erde. No. 2158b. Anf. April 1891. (Eingeschleppt.)

Berlin, Botanischer Garten; No. 2107c. Anf. April 1891. (Eingeschleppt.)

Portugal, Abrantes; No. 2129. Simroth rp. (Eingeschleppt?)

P. indica scheint sich im Botanischen Garten zu Berlin vollkommen eingebürgert zu haben. Zu bemerken ist noch Folgendes: Bei einem Exemplar fand ich zwei gesonderte Eileiter-Oeffnungen auf einem kleinen, quer-ovalen Felde ventralmedian in der Borstenzone des 14. Segments. Die Segmente 8 und 9 können mit Papillen ausgestattet sein. Bei einem Exemplar waren diese Papillen an einer Seite ausgebildet, während sie an der andern Seite fehlten.

Figuren-Erklärung.

Zu Tafel XIII.

Fig. 1. Benhamia inermis nov.
Vorderkörper, von der Bauchseite; $^3/_2$.
pg. 1—12 = 1.—12. Pubertätsgrübchen-Paar; pr. = Prostatadrüsen-Oeffnung; st. = Samentaschen-Oeffnung.

Fig. 2. Tykonus grandis nov.
Aeusseres Ende einer normalen Borste, von der Seite gesehen; $^{250}/_1$.

Fig. 3. Tykonus grandis nov.
Aeusseres Ende einer normalen Borste, von vorne gesehen; $^{250}/_1$.

Fig. 4. Anteus papillifer nov.
Gürtelregion, von der Bauchseite; $^3/_2$.

Fig. 5. Anteus brunneus nov.
Gürtelregion, von der Bauchseite; $^3/_2$.

Fig. 6. Anteus brunneus nov.
Aeusseres Ende einer Geschlechtsborste von einem ventralen Paar; $^{200}/_1$.

Fig. 7. Anteus callichaetus nov.
Gürtelregion, von der Bauchseite; $^3/_2$.

Fig. 8. Anteus callichaetus nov.
Aeusseres Ende einer Geschlechtsborste; $^{350}/_1$.

Fig. 9. Pontodrilus arenae Fr. Müll. (in litt.).
Normale Körperborste $^{200}/_1$.

Fig. 10. Eudrilus roseus nov.
Weiblicher Geschlechtsapparat; $^8/_1$.
bs. = Basaltheil der Samentasche; dv. = Divertikel; ok. = Ovarialkanal; ov. = Ovarium; ro. = Receptaculum-ovorum; st. = Samentasche.

Fig. 11. Acanthodrilus platurus nov.
Aeusseres Ende einer Penialborste; $^{200}/_1$.

Fig. 12. Acanthodrilus platurus nov.
Samentasche; $^6/_1$.

Fig. 13 Perichaeta neoguinensis nov.
Samentasche; $^{20}/_1$.

Fig. 14. Perichaeta pulchra nov.
Samentasche; $^{12}/_1$.
Fig. 15. Perichaeta Hilgendorfi nov.
Samentasche; $^{10}/_1$.
Fig. 16. Perichaeta longa nov.
Samentasche; $^{5}/_1$.
Fig. 17. Perichaeta Udekemi Grube (in litt.).
Samentasche; $^{12}/_1$.
Fig. 18. Perichaeta mandhorensis nov.
Samentasche $^{15}/_1$.
Fig. 19. Perichaeta mandhorensis nov.
Blinddarm; $^{15}/_1$.
Fig. 20. Perichaeta Martensi nov.
Samentasche; $^{50}/_1$.
Fig. 21. Perichaeta divergens nov.
Samentasche; $^{15}/_1$.
Fig. 22. Megascolex pictus nov.
Samentasche $^{8}/_1$.
Fig. 23. Perichaeta albida nov.
Samentasche; $^{15}/_1$.
Fig. 24. Megascolex iris nov.
Samentasche; $^{10}/_1$.
Fig. 25. Megascolex margaritaceus nov.
Samentasche; $^{12}/_1$.
Fig. 26. Pleionogaster Jagori nov.
Samentasche; $^{18}/_1$.
Fig. 27. Pleionogaster samariensis nov.
Samentasche; $^{15}/_1$.
Fig. 28. Perichaeta monilicystis nov.
Samentasche; $^{15}/_1$.

---

2. Nachtrag für Afrika.

Systematisch gehörig zu S. 209 vor Benhamia.

Kynotus Kelleri nov. spec.

Auch von dieser Kynotus-Art konnte ich nur ein einziges Exemplar untersuchen. Dasselbe war leider noch weniger gut erhalten als die Stücke, nach denen ich die beiden älteren Arten beschrieb. (K. madagascariensis in: „Terr. Berlin. Zool. Samml. I“, und K. longus in: „Beschreib. d. v. Stuhlmann a. Sansibar u. d. gegenüberlieg. Festlande ges. Terricolen.) Die Länge des stark gestreckten Stückes beträgt 85 cm. Eine einigermassen zutreffende Dickenangabe lässt sich nicht machen. Ebensowenig ausführbar war eine Segment-Zählung. Ihre Zahl beträgt mehrere Hundert. K. Kelleri

steht demK. longus nahe. Die Doppelringelung der Segmente des Vorderkörpers scheint mit der von K. longus übereinzustimmen. Die Borsten stehen in 4 jederseits genäherten Paar-Reihen. Dieselben beginnen hinter dem Segment der männlichen Geschlechtsöffnungen. Am Vorderkörper sind keine Borsten vorhanden. Die Segmentalorgan-Oeffnungen liegen jederseits zwischen den beiden Borstenpaar-Reihen.

Ein Gürtel ist nicht erkennbar. Zwei augenförmige männliche Geschlechtsöffnungen liegen in den Linien der unteren Borstenpaare auf dem 17. Segment (hinter dem XI. Dissepiment). Auf den Segmenten 16, 15 und 14 (hinter den Dissepimenten X, IX und VIII) erkennt man jederseits eine Geschlechtsborsten- bez. Drüsen-Oeffnung. Diese Oeffnungen liegen mit den männlichen Geschlechts-Oeffnungen zusammen jederseits auf einer graden Linie, die sich jedoch nach vorne zu schwach der ventralen Medianlinie zuneigt.

Die ersten 8 Dissepimente (6/7—13/14) sind stark verdickt. Der Darm trägt vor dem ersten Dissepiment (6/7) einen starken, fast kugeligen Muskelmagen. Die normalen Körperborsten sind wie bei K. longus ornamentirt.

Am 17. Segment mündet jederseits durch die oben erwähnte männliche Oeffnung ein muskulöser Bulbus aus. Derselbe ist platt gedrückt wie bei K. longus, jedoch nicht scheibenförmig wie bei jenem, sondern länglich oval und trägt an seinem inneren Pol eine zipfelförmige Prostatadrüse, die dem Bulbus an Masse fast gleich kommt. Drei Paar Geschlechtsborsten-Säcke münden durch die oben erwähnten Oeffnungen auf den Segmenten 16, 15 und 14 aus. Die Geschlechtsborsten haben genau dieselbe Gestalt und Skulptur wie bei K. longus. Jeder Geschlechtsborstensack ist mit einer grossen, birnförmigen Drüse versehen.

An den Intersegmentalfurchen 14/15, 15/16 und 16/17 (entsprechend den Dissepimenten IX, X und XI) mündet jederseits eine Gruppe von Samentaschen aus. Die Samentaschen ragen in die Segmente 15, 16 und 17 hinein. Sie sind gross, birnförmig. Jede Gruppe besteht aus 3 Samentaschen. Ein blutreicher Saum wie bei K. madagascariensis Mich. ist nicht vorhanden.

K. Kelleri unterscheidet sich von K. longus durch die Form des Bulbus propulsorius und der Prostatadrüse, durch die Stellung der Geschlechtsborsten und durch die Grösse und Zahl der Samentaschen. (Bei K. Kelleri stehen in jeder Gruppe 3, bei K. longus 8, bei K. madagascariensis in den beiden dorsal-median in einander übergehenden Gruppen eines Segments 22, 26 und 25.)

Zu dem K. (Geophagus) Darwinii Keller (Reisebilder aus Ostafrika und Madagaskar, Leipzig, 1887; pag. 248 u. 249 u. Fig. 20) steht K. Kelleri in demselben Verhältniss wie K. longus und K. madagascariensis, d. h., es lässt sich nicht feststellen, ob er mit ihm identisch ist. Da der Gattungsname Geophagus bereits an eine Chromiden-Gattung vergeben ist, so behalte ich wie auch Rosa den Namen Kynotus bei, trotzdem jener älter ist.

Rosa beschrieb kürzlich eine Kynotus-Art (Kynotus Michaelsenii — Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, Vol. VII, No. 119), die in mancher Beziehung Klarheit in die Organisations-Verhältnisse dieser eigenartigen Terricolen-Gruppe bringt. Was die Inkongruenz zwischen innerer Segmentirung und äusserer Ringelung anbetrifft, so bekenne ich mich jetzt zu Rosas Ansicht, dass die innere Segmentirung als das primäre angesehen werden muss. Auch Rosa's Hypothese von der Natur der Prostatadrüsen halte ich für annehmbar. Zweifellos erscheint mir nach Untersuchung des K. Kelleri jedenfalls die Homologie zwischen den Pseudo-Prostatadrüsen und den Geschlechtsborsten-Drüsen. Mehr als bei den beiden andern Kynotus-Arten, die ich untersuchen konnte, ähneln sich diese Organe in Grösse, Aussehen und Struktur. Auch in der Stellung derselben herrscht bei K. Kelleri eine grössere Einförmigkeit.

Fundnotiz: Madagascar, Lahosa. No. 2171. F. Likora rp.

Eudrilus Büttneri nov. spec.

(Textfig. A.)

Von dieser Art liegen mir zahlreiche, meistens unreife Exemplare vor. In den äusserlichen Charakteren gleichen sie dem E. Jullieni Horst. (S. quelques Lombric. exot. app. au genre Eudrilus — Mem. Soc. Zool. Fr. 1890); während sie nach der inneren Organisation dem E. pallidus Mich. (Terr. Berlin. Zool. Samml. I) verwandt erscheinen. Das reifste Exemplar ist 110 mm lang, etwa 5 mm dick und besteht aus 145 Segmenten. Der Körper ist schwach abgeplattet. Der Rücken (von den lateralen, oberen Borstenpaar-Linien an gerechnet) ist purpur-rot, der Bauch graugelb. Die Intersegmentalfurchen sind auch an der Rückenseite pigmentlos, gelb. Der Kopflappen treibt einen scharf begrenzten dorsalen Fortsatz nach hinten in den Kopfring hinein. Die relative Länge dieses dorsalen Kopflappenfortsatzes schien bei verschiedenen Exemplaren verschieden zu sein (wohl in Folge unregelmässiger Kontraktion des Kopfringes). Die Borsten stehen in 4 engen Paar-Reihen, zwei ventralen und zwei lateralen. Die ventral-mediane Borstendistanz ist bedeutend grösser als die Entfernung zwischen den beiden Borstenpaaren einer Seite. Segmentalorgan-Oeffnungen liegen in den Linien der oberen Borstenpaare.

Ein Gürtel ist bei keinem Exemplar ausgebildet. Zwei Paar männliche Geschlechts-Oeffnungen, quere Schlitze auf stark erhabenen, umfangreichen Papillen, liegen auf der Intersegmentalfurche 17/18, etwas oberhalb der unteren Borstenpaar-Linien. Zwei weibliche Geschlechts-Oeffnungen liegen auf kleinen Papillen dicht hinter der Intersegmentalfurche 13/14. Die Intersegmentalfurche 13/14 wird durch die weiblichen Geschlechtspapillen etwas nach vorne aufgetrieben.

Der Oesophagus trägt vorne einen drüsig-muskulösen Schlundkopf und bildet sich vor dem Dissepiment 7/8 zu einem kräftigen, cylindrischen Muskelmagen um. In den Segmenten 10 und 11 hängt je eine ventrale, eiförmige Chylustasche, deren Struktur denen des Polytoreutus coeruleus Mich. gleicht, vom Oesophagus nach vorne in die Leibeshöhle hinein. Im 12. Segment trägt der Oesophagus schliesslich noch ein Paar Kalkdrüsen - ähnlicher Anhänge, deren jeder durch Längsfurchen in 4 Theilstücke gespalten ist. Kalkkonkremente waren in diesen Organen nicht erkennbar. Im 14. Segment geht der Oesophagus plötzlich in den weiten Magendarm über.

Zwei Paar Samentrichter liegen in den Segmenten 10 und 11. Sie sind kapselförmig erweitert wie bei E. sylvicola Bedd. (Proc. Zool. Soc. 1887; pag. 381, fig. 1B). Zwei dicke, lange, schlauchförmige, stark irisirende (muskulöse) Prostatadrüsen münden durch schwach erhabene, muskulöse Bursen aus. Wie bei E. pallidus, so fehlen auch hier die charakteristischen Anhänge der Bursen; auch darin gleicht E. Büttneri jenem, dass die Prostatadrüsen in voller Breite in die Bursen übergehen.

Der weibliche Geschlechtsapparat (Textfig. A) gleicht im Prinzip dem des E. pallidus. Durch die weibliche Geschlechts-Oeffnung (oe) gelangt man in ein dickes, muskulöses Atrium (at.), welches an seinem inneren Ende in eine dünnwandige, lang sackförmige, unregelmässig zusammengelegte Samentasche (st.) übergeht. In die Basis des muskulösen Atriums münden zwei kugelige Taschen (mt.) ein, deren Wandung dieselbe Struktur besitzt, wie das Atrium. Weiter oben mündet in das Atrium ferner ein eigentlicher Divertikel (do.) und ihm gegenüber ein grosses Receptaculum ovorum (ro.) mit kurzem, dicken Basaltheil (Stiel). Jederseits ragt ein ziemlich umfangreiches Ovarium (ov.) von dem ventralen Rand des Dissepiments 12/13 in das 13. Segment hinein. Jedes Ovarium ist in eine Ovarialblase (ob.) eingeschlossen. Die Ovarialblasen gehen nach hinten in enge Ovarialkanäle (ck.) über, die dann in die Samentasche (oder in das innere Ende des muskulösen Atriums?) einmünden.

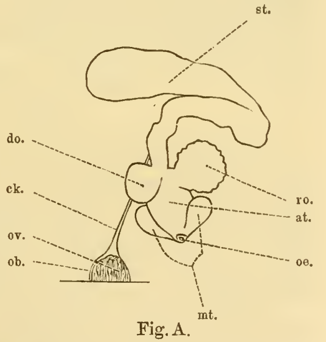


Fig. A.

Fundnotiz: Togo, Bismarckburg; No. 2164 und No. 2165. Büttner rp. Nov. 1891.

Benhamia pallida nov. spec.

(Textfig. B, 1 u. 2.)

Von dieser Art konnte ich ein einziges, stark erweichtes und zerfetztes Exemplar von 25 mm Länge untersuchen. Besondere äussere Charaktere sind nicht erkennbar.

Der Darm besitzt zwei Muskelmägen. Auch Kalkdrüsen waren noch erkennbar.

Die Prostatadrüsen (2 Paar) sind sehr fein, schlank, schlauchförmig. Es lässt sich an ihnen ein dickerer Drüsentheil und ein dünnerer Ausführungsgang unterscheiden. Es sind zweierlei Penialborsten vorhanden. Die erste Form ist etwa 1,2 mm lang und 0,025 mm dick. Ihr äusseres Ende ist schwach gebogen, einfach zugespitzt und trägt an der concaven Seite eine kleine Anzahl einfacher Zähne oder Doppelzähne. Ein Zahn ist besonders gross und übertrifft die anderen bedeutend (normal?) (Textfig. B1). Die zweite Form (Textfig. B2) ist kleiner und schlanker, etwa 0,7 mm lang und 0,007 mm dick, gertenartig, glatt. Ihre äusserste Spitze ist dünn-spitzig ausgezogen.

Zwei Paar Samentaschen liegen in den Segmenten 8 und 9. Die Samentaschen bestehen aus einem dünnwandigen, sackförmigen Hauptraum und einem grossen, dicken, muskulösen Ausführungsgang, in dessen mittlere Partie ein winzig birnförmiger, heruntergebogener Divertikel einmündet. Zwischen Haupttasche und Ausführungsgang erkennt man eine Einschnürung.

Fundnotiz: Togo, Bismarckburg; No. 2168; Büttner rp. Nov. 1890.

Benhamia gracilis nov. spec.

(Textfig. C, 1 u. 2.)

Auch diese Art liegt nur in einem ziemlich weichen Exemplar vor. Dasselbe hat folgende Dimensionen: Länge 60 mm, Dicke $2^1/_2$—3 mm, Segmentzahl 145. Seine Farbe ist bräunlich, vorne mit grünlichem Schimmer. Der Gürtel ist braungelb. Der erste Rückenporus liegt auf der Intersegmentalfurche 5/6 (?). Einige der Rückenporen des Hinterendes zeichnen sich bei dem untersuchten Exemplar durch ihre besondere Grösse aus (postmortale Veränderung?). Die Borsten stehen zu 4 engen Paaren an der Bauchseite.

Der Gürtel ist sattelförmig und erstreckt sich über die Segmente 13—20. Je zwei Prostatadrüsen-Oeffnungen auf den Segmenten 17 und 19 in den Linien der inneren Borstenpaare sind durch 2 feine Längsfurchen verbunden. Zwei Paar Samentaschen-Oeffnungen liegen ebenfalls in den Linien der inneren Borstenpaare auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9. Ein etwas dunklerer, querovaler Fleck ventral-median hinter der Intersegmentalfurche 13/14 markirt die Ausmündung der Eileiter. Zu diesen primären äusseren Geschlechts - Charakteren kommt noch ein secundärer, nämlich 6 augenförmige ventral-mediane Pubertäts-Grübchen auf den Intersegmentalfurchen 9/10, 10/11, 11/12, 12/13, 13/14 und 23/24.

In der inneren Organisation scheint B. gracilis mit B. pallida bis auf geringe Unterschiede übereinzustimmen. Der Darm trägt zwei Muskelmägen. Die Samentaschen bestehen aus einem dünnwandigen Haupttheil und einem dicken, muskulösen Ausführungsgang, in den ein kleiner, birnförmiger Divertikel einmündet. Die Prostatadrüsen sind schlauchförmig, zart und schlank, wenig gebogen. In der Gestalt der Penialborsten unterscheidet sich B. gracilis etwas von B. pallida; wenngleich auch hierin eine ziemlich nahe Verwandtschaft nicht zu verkennen ist. B. gracilis besitzt ebenfalls zwei verschiedene Penialborsten-Formen. Die erste, gröbere Form (Textfig. C1) ist am äusseren Ende schwach gebogen, einfach zugespitzt und trägt an der konkaven Seite einige breite, ziemlich stumpfe Doppelzähne. Dieselben stehen gedrängter als bei B. pallida und scheinen gleichmässiger zu sein. Die zweite, schlanke Penialborstenform (Textfig. C2) ist nicht glatt, wie bei B. pallida, sondern ist mit einigen deutlichen Kerbzähnen ausgestattet.

Fundnotiz: Togo, Bismarckburg; No. 2169. Büttner rp. Mai-Juni 1891.

Benhamia Büttneri nov. spec.

(Textfig. D.)

Vorliegend ein gut erhaltenes Exemplar von 70 mm Länge und $4^1/_2$ mm Dicke. Die Segmentzahl beträgt 175. Der Rücken ist vorne purpurn, hinten braunroth gefärbt. Die Bauchseite ist graugelb; ebenso der Gürtel. Der kuppelförmige Kopflappen treibt einen breiten, abgerundet dreieckigen dorsalen Fortsatz nicht ganz bis zur Mitte des Kopfringes nach hinten. Die Segmente sind regel-

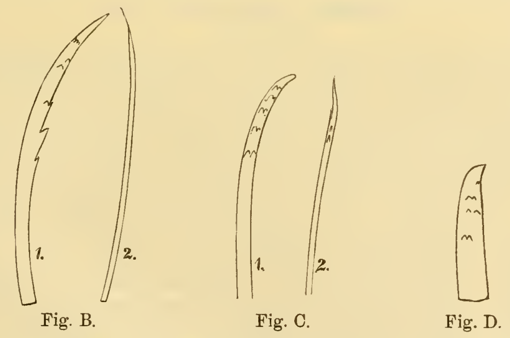


Fig. B. Fig. C. Fig. D.

mässig drei-ringlig. Der mittlere, die Borsten tragende Ringel ist wallförmig erhaben. Die Haut des Vorderkörpers ist runzelig. Die Borsten stehen zu vier engen Paaren ganz an der Bauchseite. Den ersten Rückenporus erkannte ich auf der Intersegmentalfurche 11/12.

Ein stark erhabener, sattelförmiger Gürtel erstreckt sich über die Segmente 12—21. Je zwei Prostatadrüsen-Oeffnungen auf den Segmenten 17 und 19, in den Linien der inneren Borstenpaare sind durch eine scharfe Längsfurche (Samenrinne) verbunden. Zwei Paar augenförmige Samentaschen-Oeffnungen liegen auf den Intersegmentalfurchen 7/8 und 8/9 in den Linien der inneren Borstenpaare.

Der Oesophagus trägt zwei tonnenförmige Muskelmägen, die so eng aneinander gelegt sind, dass sie das Aussehen eines einzigen, durch eine feine Naht halbirten Magens haben. Erst im Längsschnitt erkennt man die trennende, schmale, dünnwandige Zone. Der Oesophagus trägt 3 Paar Kalkdrüsen. Die Segmentalorgane bilden einen zottigen Besatz an der Innenseite der Leibeswand.

Zwei Paar zarte Prostatadrüsen von normaler Gestalt (schlauchförmig, mit Drüsentheil und kürzerem Ausführungsgang, wenig gefaltet) münden am 17. und 19. Segment aus. In den die Prostatadrüsen begleitenden Penialborstensäcken konnte ich nur Borsten einer einzigen Form finden. Sie stehen zu mehreren (4?) in einem Bündel und sind verschieden gross. Eine der grösseren Borsten war 0,75 mm lang und 0,02 mm dick. Sie sind wasserhell, gegen das äussere Ende nur schwach verjüngt, mit zahnartig vorgezogener Spitze. Das äussere Ende (Textfig. D) trägt wenige, breite, unregelmässig gestellte zahnartige Höcker.

Die Samentaschen in den Segmenten 8 und 9 sind plump sackförmig. An der Basis ihres dicken, muskulösen Ausführungsganges sitzt ein kleiner, warzenförmiger Divertikel.

Fundnotiz: Togo, Bismarckburg; No. 2167. Büttner rp. Juli 1891.

Benhamia togoënsis nov. spec.

(Textfig. E.)

Vorliegend ein einziges, nicht vollkommen geschlechtsreifes Exemplar. Dasselbe ist 60 mm lang, $2^1/_2$ mm dick und besteht aus 140 Segmenten. Die Körperwand ist ziemlich derb und zäh und infolgedessen der Körper (besonders vorne) fest und wenig biegsam. Die Färbung ist bleich-gelb mit schwachem bräunlichen Schimmer am Rücken des Vorderkörpers. Die Borsten stehen in 4 Paar-Reihen an der Bauchseite. Am Vorderkörper sind die Borsten zart und paarweise sehr eng aneinander gestellt, gegen den Hinterkörper vergrössern sie sich etwas und zugleich erweitern sich die Paare ein wenig. Die normalen Körperborsten sind nicht glatt, sondern ornamentirt. Sie zeigen die für die Penialborsten (siehe unten) charakteristische Skulptur in etwas schwächerer Ausführung, d. h. sie sind besetzt mit zerstreut stehenden, feinen, haarförmigen Zähnen, die, mit der Spitze gegen das äussere Ende der Borste gerichtet, dem Borstenkörper dicht anliegen. Ornamentirte Körperborsten, bei



Fig. E.

den Geoscoleciden keine seltene Erscheinung, sind bei Acanthodrilinen meines Wissens noch nicht beobachtet worden; wie Pontodrilus arenae (s. oben) beweist, kommen sie auch in anderen Unterfamilien der Megascoleciden vor. Ich vermuthe, dass ihr Vorkommen in dieser Familie häufiger ist, als es bis jetzt den Anschein hat. In vielen Fällen mag die Ornamentirung, die bei den normalen Körperborsten in der Regel feiner als bei etwaigen Penialborsten, und nur bei stärkerer Vergrösserung erkennbar ist, übersehen worden sein. Erschwerend für ihre Beobachtung ist der Umstand, dass sie nur an Wasser- oder Spiritus-Präparaten erkennbar ist, während sie an Canadabalsam-Präparaten unsichtbar wird.

Ein Gürtel ist nicht deutlich ausgebildet. Die Geschlechtsöffnungen zeigen, soweit erkennbar, die normale Anordnung.

Der Oesophagus lässt einen drüsig - muskulösen Schlundkopf, zwei tonnenförmige Muskelmägen und zwei Paar Kalkdrüsen erkennen. Die Segmentalorgane bilden einen zottigen Besatz an der Innenseite der Leibeswand.

Die Geschlechtsorgane waren noch nicht vollkommen ausgebildet. Zwei Paar Prostatadrüsen zeigen die für die Benhamien charakteristische Gestalt; sie sind zart, schlauchförmig, aus dickerem Drüsentheil und kürzerem, dünneren Ausführungsgang zusammengesetzt, gefaltet. Sie sind mit Penialborstensäcken ausgestattet. Die Penialborsten (Textfig. E) sind schlank, mit verschiedenartig gebogener Spitze. Sie sind mit unregelmässig gestellten, feinen, haarförmigen Zähnchen besetzt, die nach der Spitze der Borste hin gerichtet sind und dem Borstenkörper dicht anliegen. (Die Zähnchen sind nicht in so regelmässigen Ringeln angeordnet, wie in der etwas verzeichneten Textfigur E.)

Fundnotiz: Togo, Bismarckburg; No. 2170. Büttner rp. Nov. 1891.

Beiträge

zur

Morphologie und Physiologie

der

Oberlippendrüsen einiger Ophidier.

Von

F. Niemann.

Hierzu Tafel XIV.

Literaturverzeichniss.

Die Werke, welche zu der vorliegenden Arbeit benutzt wurden, sind in der Reihe aufgezählt, in welcher sie citirt werden. Im Text bedeuten die hinter den Namen der Autoren eingeklammerten Zahlen jedesmal das Werk, welches unter der gleichen Nummer hier aufgeführt ist.

1. Redi: D. Giftapparat d. Vipera aspis, Deutsch. Uebersetz., 1781.

2. Fontana: Ueber d. Viperngift, 1787.

3. Leydig: Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier, Archiv für mikroskop. Anatomie, 1873.

5. Raphael Blanchard: Traité de zoologie médicale, Paris 1889.

6. Leydig: Die Zähne einheimischer Schlangen nach Bau und Entwickelung, Archiv für mikroskop. Anatomie, 1873.

7. Ch. S. Tomes: On the structure and development of the teeth of Ophidia, Philos. Transact, 1875.

8. Ch. S. Tomes: On the development and succession of the poison-fangs of Snakes, Philos. Transact., 1877.

9. Duméril et Bibron: Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des reptiles, Paris 1854.

10. Th. u. A. Hufemann, Handbuch d. Toxikologie, 1867.

11. Lucie Bonaparte: Ueber Schlangengift, Gazette toscana, 1843.

12. Armstrong and Brunter: Untersuchungen über das Gift d. Naja tripudians, Chem. News, 1872.

13. Fayrer: Ueber die Natur d. Schlangengiftes, Deutsch. medicin. Ztg., 1884.

14. Ott: Ueber die Wirkung des Klapperschlangengiftes, Journ. d. Pharm. et de Chimie, 1883.

15. Brainard et Johnson: Ueber die Wirkung des Schlangengiftes. Gaz. méd. de Paris. Ref. i. Jahresber. d. Pharm. u. Toxicologie 1864.

16. J. T. High: Andidot gegen Schlangengift, Weekly Drug. News, 1883. Ref. i. Jahresber. d. Pharm. u. Toxicologie 1884.

17. Kelp: Die Wirkung des Giftes der Pelias berus, Med. Wochenschrift, 1882.

18. A. Gautier: Ptomaine und Leucomaine. Bullet. de l'Acad. de méd. 1886 u. Schmidts Jahrb. d. in- u. ausländisch. Medicin. 1886.

19. C. K. Hoffmann: Browns Classen und Ordnungen des Thierreichs, Abtheilung Reptilien, Leipzig 1890.

Des Weiteren wurden henutzt:

20. A. Bòlles Lee: The microtomist's vademecum, London 1890.

21. Weil: Methode der Herstellung von Zahn- und Knochenschliffen. Zeitschrift für wissenschaftl. Microscop., Bd. V.

22. Wiedersheim: Lehrbuch der vergl. Anatomie der Wirbelthiere, 1890.

23. Leunis: Synopsis d. Thierkunde, 1883.

24. Boas: Lehrbuch d. Zoologie, 1889.

25. Gegenbaur: Grundzüge der vergl. Anatomie. 1884.

26. Claus: Handbuch der Zoologie. 1890.

27. Stöhr: Lehrbuch d. Histologie. 1891.

Litteratur.

In der Mitte des 17. Jahrhunderts machte Redi (1.) auf Veranlassung des Grossherzogs Ferdinand II. von Toscana seine Untersuchungen über den Giftapparat der nach ihm benannten Vipera aspis (Vipera Redii). Er änderte die althergebrachten Vermuthungen, dass die Ophidier ihr Gift in der Galle produziren und durch Stich dem Opferthier einverleiben, dahin ab, dass das giftige Secret aus Bläschen am Zahnfleische abgesondert würde und dass die Injection desselben mit hohlen Giftzähnen geschehe. 1787 nahm Fontana (2.) die Redischen Untersuchungen wieder auf, bestätigte sie zum Theil und berichtigte sie dahin, dass das Gift aus einer eigenen Drüse

abgesondert würde. Er ist der erste Forscher, welcher einige Mittheilungen über Lage, Form und Bau der Giftdrüse macht.

Eine ausführliche Besprechung der für den anatomisch-histologischen Theil dieser Arbeit vorhandenen Literatur glaube ich mit Hinweis auf die gleich zu erwähnende Arbeit Leydig's, in der die sämmtlichen älteren und neueren Autoren citirt sind, umgehen zu können.

Leydig (3.) geht besonders auf die feineren anatomischen Einzelheiten ein und beschreibt die Kopfdrüsen der einheimischen Ophidier auf das gründlichste. Auf Grund seiner Studien giebt er einige vortreffliche Abbildungen der Giftdrüse und der Oberlippendrüse, ebenso bildet er Querschnitte dieser ab. Schon er tritt der Lösung der schwebenden Frage, ob die Giftdrüse eine typische sei oder ob man sie als aus der Oberlippendrüse hervorgegangen ansehen könne, nahe.

Emery (4.) beschäftigte sich mit dem feineren Bau der Giftdrüse von Naja haje, er konstatirte wechselnde Grösse der Epithelzellen in der eigentlichen Drüse und in den Ausführungsgängen, auch findet er, dass die Structurverhältnisse in den einzelnen Drüsenpartien verschiedene sind.

Raphaël Blanchard (5.) macht kürzere, allgemeine Angaben über den Bau der Giftdrüse und auch der Giftzähne. Ueber den Bau der Zähne der Ophidier hat Leydig (6.) ebenfalls gearbeitet, er fand, dass die Giftzähne (nur sie kommen für diese Arbeit in Betracht) eines eigentlichen Schmelzes entbehren, sie haben an Stelle dessen eine feste Zahnbeinrinde. Er bestätigte im weiteren Verlauf seiner Arbeit die Angabe Fontana's, dass die Giftzähne eine doppelte Höhlung besitzen, welche durch eine Scheidewand von einander getrennt wird. Der Giftkanal entsteht nach Leydig von aussen her durch Bildung einer Furche, die vorn und hinten offen bleibt, während die mittlere Strecke verwächst.

Nach Leydig hat Tomes (7., 8.) die Giftzähne untersucht. Er berücksichtigt in seinen umfangreichen Arbeiten hauptsächlich das Verhalten der Ersatzgiftzähne. Er findet, dass bei allen Giftschlangen, mit Ausnahme der Crotalidae, die Ersatzgiftzähne in zwei Längsreihen angeordnet sind. Die Crotalidae haben dagegen nur eine Längsreihe von Ersatzgiftzähnen.

Was nun die physiologisch-chemischen Untersuchungen anbetrifft, so stellten schon Redi (1.) und Fontana (2) physiologische Versuche mit dem Viperngifte an und fanden, dass in demselben ein Stoff vorhanden sei, der sehr bald Krämpfe und Tod hervorruft, wenn er kleinen Vertebraten einverleibt wird.

Duméril (9.) giebt eine detaillirte Beschreibung von der Wirkung des Giftes der Pelias berus beim Menschen; er hatte diese Beobachtungen an sich selbst, allerdings unfreiwillig, gemacht.

Th. und A. Hufemann (10.) geben eine Beschreibung einiger physiologischen und chemischen Eigenschaften des Schlangengiftes.

Durch Behandlung mit Alkohol und Aether will Lucie Bonaparte (11.) aus dem Viperngift einen stickstoffhaltigen, geruchlosen Körper erhalten haben, der in seinen Eigenschaften Aehnlichkeit mit dem Ptyalin haben soll.

An der Spitze der neueren Untersuchungen stehen die von Armstrong und Brunter (12.) über das Gift von Naja tripudians. Dieses stellt nach ihnen eine eiweissartige Flüssigkeit dar, ist von saurer Reaction und wird durch mässiges Erhitzen (80°) und starke Abkühlung in seiner Wirkung nicht beeinträchtigt.

Fayrer (13.) stellte mehrere Jahre später fest, dass das Gift der Naja tripudians beim längeren Stehen in offenen oder geschlossenen Gefässen von der sauren Reaction in die alkalische übergehe. Er macht darauf aufmerksam, dass die Resorption des Giftes auch von den Schleimhäuten aus erfolgen kann, und dass es aus diesem Grunde gefährlich sei, Bisswunden, von Giftschlangen herrührend, mit dem Munde auszusaugen.

Ott (14) berichtet über physiologische Versuche, die er mit Schlangengift anstellte. Die geimpften Versuchsthiere (Mäuse) starben unter Tetanus und Lähmungserscheinungen. Brainard und Johnson (15.) wollen eine Veränderung der rothen Blutkörperchen bei durch Schlangenbiss verendeten Thieren wahrgenommen haben.

Als Antidot des Schlangengiftes empfiehlt J. H. High (16.) subcutane Injectionen mit Ammon. carbonat. Beobachtungen über die durch den Biss der Pelias berus hervorgerufenen Vergiftungserscheinungen bei kleinen Vertebraten hat Kelp (17.) gemacht. Valfort stellte die Behauptung auf, dass mit dem Gifte der Schlangen Gährungskeime in den Körper gelangen und sich hier rasch Zellen bilden, welche, mit ungeheuer Schnelligkeit sich vermehrend, dem Blute allen Sauerstoff entzögen und ein dem Erstickungstode ähnliches Ende des Lebens herbeiführen. Fayrer (13.) konnte dies nicht bestätigen, und durch die ausserordentlich klaren und gründlichen Arbeiten von Gautier (18), der das Schlangengift als zu den Leucomainen gehörig erkannte, sind obige gehaltlose Angaben völlig widerlegt worden.

Untersuchungsmethoden und Material.

Die makroskopischen Untersuchungen wurden in der gewöhnlichen Weise entweder trocken oder unter Wasser resp. Alkohol ausgeführt. Die zu Quer- oder Längsschnitten bestimmten Objecte wurden entweder in toto mit Pikrokarmin, Boraxkarmin oder Eosin gefärbt und dann nach der Paraffinmethode eingeschmolzen und im Mikrotom geschnitten. Wo Abweichungen von diesen allgemeinen Regeln vorkommen, habe ich es jedesmal an der betr. Stelle vermerkt. Da meines Wissens vergleichende Messungen des Kopfes

und der Glandula labialis superior sowie der Glandula venenata der Ophidier noch nicht angestellt wurden, so habe ich solche vorgenommen, ebenso habe ich vergleichende Messungen der Schläuche der beiden in vorliegender Arbeit hauptsächlich in Betracht kommenden Drüsen vorgenommen, und an den betreffenden Stellen dieselben in Form von Durchschnittsmessungen angeführt. Zu den Untersuchungen wurden Exemplare folgender Ophidier verwandt:

Elaphis virgatus,
Siophis Merremii,
Herpetodryas carinatus,
Tropidonutus subminiatus,
Coryphodon Korros,
Psammodinastes pulverulentus,
Dendrophis picta,
Tragops prusinus,
Dipsas annullata,
Elaps lemniseatus,
Bungarus semnifaciatus,
Pelias berus (lebende Exemplare),
Echis atricauda,
Bothrops bipsosus,
,, biporus,
,, lanceolatus.

Wo nichts Besonderes bemerkt ist, verstehen sich die Exemplare als Spiritus-Präparate. Was die Nomenclatur der Drüsen anbetrifft, so habe ich mich im Folgenden im Allgemeinen an Leydig angeschlossen. Die oben aufgeführten Ophidier habe ich nach den Systemen von Günther (Ophidii colubriformes) und Strauch (Ophidii venenosi) geordnet. (19.)

Morphologische Untersuchungen.

Ophidii colubriformes.

Fam. Colubridae.

Gattg. Elaphis.

Spec. Elaphis virgatus Schleg.

Kopflänge 3,3 cm, gelbl. Drüsentheil 0,5 cm.

Nach dem vorsichtigen Abpräpariren der Kopfhaut zeigt sich die Glandula labialis superior, welche nur von einer schwachen, sehnigen Bindegewebshaut umgeben ist und einer musculösen Umlagerung vollständig entbehrt, als ein nach der Rostral-Gegend hin verlaufender, schmaler Streifen, der sich in seiner hinteren Partie etwas verbreitert, um den sog. „gelblichen Drüsentheil“ (Leydig [3.]) der Glandul. labial. super. zu bilden. Dieser hebt sich nur undeutlich von der Glandul. labial. super. ab und unterscheidet sich

von dieser hauptsächlich durch seine mehr feste Consistenz, während die Glandul. labial. super. mehr schwammiger Natur ist. Die Farbe der Glandul. labial. super. ist bei Spiritus-Präparaten eine schmutzig gelb-weisse, der gelbliche Theil hat dieselbe Farbe in etwas dunkleren Nüancen. Besonders hervorheben möchte ich noch, dass die oben erwähnte Bindegewebshaut sowohl die Glandul. labial. super. als auch den gelblichen Theil umgiebt. Bei der Glandul. labial. super. fand ich 3 Ausführungsgänge, die in den vorderen Theil des oberen Gaumens ausmünden, der gelbliche Theil besitzt dagegen einen Ausführungsgang, der in der mittleren Trabeculargegend entspringend, von dort aus nach unten in den Gaumen verläuft.

Was nun die histologischen Einzelheiten der Drüsen anbetrifft, so zeigen Querschnitte durch den gelbl. Theil, dass derselbe von einer schwach entwickelten Bindegewebsschicht umgeben ist. Direkt unter dieser Bindegewebsschicht befinden sich Lymphräume, die kleine, unregelmässig gestellte, von oben nach unten zusammengedrückte Maschen darstellen.

Charakteristisch für die Lymphräume ist das vereinzelte Auftreten von Lymphkörperchen, d. h. hüllenlosen, fast durchsichtigen Zellen ohne scharfe Begrenzung. Ich habe dieselben fast auschliesslich in ziemlich dicken Querschnitten, aber auch hier nur spärlich vorgefunden. Unmittelbar an diese Lymphräume schliesst sich nun das Gebiet der Drüsenmaschen an. Diese bestehen aus kleinen, meist schlauchartigen Hohlräumen, die ziemlich eng, aber regelmässig gebaut sind und zumeist eine abgeplattet-ovale Form besitzen. Jeder dieser Schläuche ist von einer äussert feinen und zarten Bindegewebsschicht umgeben. Das Innere dieser Schläuche ist mit Epithel ausgekleidet, welches leider bei den von mir angefertigten Präparaten (Querschnitten) nur noch unvollkommen conservirt war; entweder war es gänzlich zerstört oder es bildete mit mit dem Secret der Drüsen eine filzige Masse, und nur ein kleiner Theil war so erhalten, dass er durch geeignete Tinction für die Untersuchung tauglich wurde. Diese Uebelstände sind lediglich auf die schädliche und zerstörende Einwirkung des Alkohols, der jedenfalls nicht wasserfrei war, auf die feine Gewebsmasse zurückzuführen. Es beschränkt sich dies leider nicht nur auf Exemplare der Elaphis virgatus, sondern findet sich auch noch bei verschiedenen anderen Arten, von denen Spiritusexemplare untersucht werden mussten.

Soweit die Untersuchungen angingen, zeigte sich das Epithel als aus fast cubisch geformten Zellen bestehend, die nach oben hin oval gewölbt waren. Der Kern der Zellen befand sich zumeist in der Mitte.

Die die Glandul. labial. super. umgebende Bindegewebsschicht ist noch schwächer und auch loser geschichtet als dies bei dem gelblichen Theile der Fall war. Wie wenig die Grösse der Schläuche der Glandul. labial. super. von der der Schläuche des gelblichen Theiles abweicht, werden die unten angeführten Messungsresultate

am besten illustriren. Die einzelnen Drüsenschläuche liegen hier gewissermassen zusammengeknäuelt an einander, so dass man selbst bei stärkeren Vergrösserungen Mühe hat, die einzelnen Schläuche mit der zugehörigen feinen Bindegewebsschicht, welche den Schlauch völlig umschliesst, zu isoliren. Das Epithel besteht in Anbetracht der sehr engen Schläuche aus ausserordentlich kleinen Zellen, die länglich sind und nach oben hin oval abschliessen.

Im Durchschnitt hatten die Schläuche der gelblichen Drüse einen Durchmesser von 0,195 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,181 mm.

Gattg. Xenolapsis.

Spec. Coryphodon Korros.

(Kopflänge 3,6 cm, Länge des gelbl. Theiles 0,4 cm.)

Die Glandul. labial. super. erscheint als ein schmaler, seichter Saum, der sich von der Trabecularregion bis in die Rostralgegend erstreckt. Dieser durchaus gleichförmig verlaufende Drüsenstrang lässt keinen gelblichen Theil hervortreten, es liesse sich höchstens eine kleine Anschwellung der Glandul. labial. super., in gerader Linie unter der Augenhöhle liegend, als rudimentärer gelblicher Theil bezeichnen, doch ist dieses Rudiment ausserordentlich klein, seine Fläche ist kaum mehr als 2,5 □ mm. Die Glandul. labial. super., welche von einer schwachen, sehnigen Hülle umgeben ist, besitzt 4 Ausführungsgänge, die in den vorderen Theil des oberen Gaumens ausmünden. Die Farbe der Glandul. labial. super. ist eine grau-weisse. Der rudimentäre gelbliche Theil besitzt keinen Ausführungsgang.

An Querschnitten der Glandul. labial. super. lässt sich zunächst eine die Drüse umgebende Bindegewebshülle erkennen, in der einige wenige Lücken vorhanden sind, die zur Aufnahme von Nerven und Capillargefässen bestimmt zu sein scheinen. Der darunter liegende Lymphraum ist äusserst schmal und besteht aus flach gedrückten, lose zusammenhängenden Maschen. Die sich unmittelbar daran anschliessenden Drüsensäckchen sind von röhrenförmiger oder länglich-ovaler Form, ihr oberes Ende ist gewöhnlich etwas seitlich gekrümmt. Umgeben ist jedes derselben von einer sehr dünnen Bindegewebshülle. Das die Drüsenschläuche auskleidende Epithel besteht aus länglichen Zellen. Querschnitte durch den oben erwähnten gelblichen Drüsentheil weichen nicht im geringsten von dem Verhalten der Glandul. labial. super. ab.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. labial. super. betrug im Durchnitt 0,174 mm.

Fam. Dryadidae.

Gattg. Herpetodryas.

Spec. Herpetodryas carinatus Boie.

(Kopflänge 2,8 cm, Länge der Glandul. membran. nictitant. 0,65 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist auf den untersten Rand des Oberkiefergaumens beschränkt. Sie entbehrt jeglicher Muskulatur und ist von weicher, schwammiger Structur. An Stelle der gelblichen Drüse, von der ich selbst Rudimente vermisste, hat sich hier die Glandul. membran. nictitant. auffallend stark entwickelt. Sie grenzt nach unten hin in Form einer aufwärts gebogenen Linie direct an die verkümmerte Glandul. labial. super., die 3 Ausführungsgänge besitzt. Ausgezeichnet ist die Glandul. membran. nictitant. ferner durch eine grobkörnige Structur und durch die sie umgebende, stark entwickelte Bindegewebshaut. Sie besitzt ausser dem normalen Ausführungsgang in die Conjunctiva hinein noch einen zweiten, allerdings blind verlaufenden Ausführungsgang, der nach unten hin, in der Richtung zum Gaumen angelegt ist.

Erwähnt sei hier noch, dass auch die Glandul. nasal. auffallend stark entwickelt ist.

An Querschnitten durch die Glandul. membran. nictitant. erkennt man sehr bald, dass die sie umgebende Bindegewebshülle nicht überall gleich stark entwickelt ist, am stärksten tritt sie an der nach der Rostralgegend gerichteten Seite auf, während die hintere Partie schwächer entwickelt ist. Der Lymphraum besteht nur aus einer Maschenlage, der sich dann gleich die Drüsenschläuche anreihen, welche ziemlich unregelmässig in Form und Anordnung sich verhalten. Ovale und röhrenartige Formen der Schläuche sind vorwiegend, doch fehlt es nicht an Drüsen, welche polygonal gebildet sind, oder die in zottenartigen Ausläufern endigen. Auch hier sind die einzelnen Drüsenschläuche von einer sehr feinen Bindegewebshaut umgeben. Die Zellen des Drüsenepithels sind ziemlich hoch und nach oben oval abschliessend, mit mittlerer Kerneinlagerung.

Die Glandul. labial. super. ist von einer regelmässig entwickelten, aber schwachen Bindegewebsschicht umgeben, unter der sich ein sehr reducirter Lymphraum ausdehnt. Die Drüsenschläuche haben meist eine länglich ovale Form und sind auffallend gleichmässig in Gestalt und Grösse. Das verhältnissmässig grosse Epithel war so mangelhaft erhalten, dass genauere Angaben füglich unterbleiben mussten.

Im Durchnitt hatten die Schläuche der Glandul. membran. nictitant. einen Durchmesser von 0,21 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,16 mm.

Gattg. Liophis.

Spec. Liophis Merremii Wied.

(Kopflänge 2,1, Glandul. membran. nictitant. 0,48 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist ein schmaler Streifen, der sich von der vorderen Trabecularregion bis in die Nähe des Rostrums zieht und eines gelblichen Theiles entbehrt. Die Glandul. labial. super. ist von grauweisser Farbe und ziemlich schwammiger Consistenz.

Aehnlich den Verhältnissen der Herpetodryas carinatus ist auch bei der Liophis Merremii die Glandul. membran. nictitant. stark entwickelt, wenn auch nicht in dem Maasse, wie wir es bei der ersteren gesehen. Die Farbe der Glandul. membran. nictitant. ist dieselbe wie die der Glandul. labial. super.

Die wechselnde Stärke des die Drüse umgebenden Bindegewebes findet sich analog den Verhältnissen der Herpetodryas carinatus auch hier, nur tritt der Unterschied nicht so deutlich hervor. An den schwach entwickelten Lymphraum, der sich unter der Bindegewebshülle der Glandul. membran. nictitant. erstreckt, schliessen sich unmittelbar die Drüsenschläuche an, die in ihren ersten, den Lymphräumen anliegenden Schichten den Maschen dieser sehr ähnlich sehen. Später nehmen sie eine länglich ovale Form an, die mitunter leicht geschlängelt erscheint. Das Epithel besteht aus länglichen Zellen mit mittlerer Kerneinlagerung.

Die Bindegewebsschicht der Glandul. labial. super. ist bedeutend schwächer entwickelt als die der Glandul. membran nictitant., auch ist sie durchaus gleichmässig stark. Die Drüsenschläuche sind klein und erscheinen zusammengeknäuelt. Die sehr kleinen Epithelzellen derselben sind fast cubisch.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. membran. nictitant. betrug im Durchschnitt 0,21 mm, der der Glandul. labial. super. dagegen 0,185 mm.

Fam. Natricidae.

Gttg. Tropidonotus.

Spec. Tropidonotus subminiatus Reinw.

(Kopflänge 2,1 cm, Länge der gelbl. Drüsentheile 0,65 mm.)

Die verhältnissmässig stark entwickelte Glandul. labial. super. erstreckt sich von der Praemaxillargegend (wo sie nach der anderen Seite hin in die entsprechende gleiche Drüse übergeht) bis in die hintere Trabeculargegend. In der vorderen Trabeculargegend hebt sich von ihr deutlich durch seine Farbe und seine grobkörnige Structur abgegrenzt der gelbliche Theil ab. Man erkennt ihn übrigens am besten, wenn man die beide Drüsentheile überziehende Bindegewebshaut abtrennt. Die weiche Glandul. labial. super. hat

eine weiss-graue Farbe und entsendet 4 Ausführungsgänge in den oberen Gaumen, wo sie nahe den Zähnen ausmünden. Die gelbgrau gefärbte „gelbliche Drüse" besitzt nur einen Ausführungsgang, der in den Gaumen ausmündet.

Querschnitte durch die gelbliche Drüse ergeben, dass die Schläuche, welche sich nur undeutlich von den ziemlich stark entwickelten Lymphräumen abheben, eine länglich-ovale Form mit leicht seitlicher Biegung besitzen. Sie sind von einem feinen Bindegewebshäutchen umgeben. Das sie auskleidende Epithel besteht meistens aus länglichen Zellen, die im Zentrum den Kern eingelagert zeigen, doch finden sich auch Epithelzellen, welche cubisch gebaut sind, beide Arten verjüngen sich nach oben hin spitzenartig. Die Bindegewebshaut, welche die ganze Drüse einhüllt, ist stark entwickelt, sie zeigt an verschiedenen Stellen kreisförmige Lücken, in denen zuweilen noch Reste von Gefässen vorzufinden sind. Die Glandul. labial. super. ist von einer starken, aber ungleichmässig entwickelten Bindegewebsschicht umgeben, unter ihr findet sich zunächst wie gewöhnlich ein Lymphraum vor, welcher aus kleinen zusammengedrückten Maschen besteht. Die Drüsenschläuche sind klein, von rundlicher Form, die mitunter einer länglichen röhrenartigen Gestalt Platz macht.

Das Epithel besteht aus cubischen Zellen.

Der Durchmesser der Schläuche der gelblichen Drüsen betrug im Durchschnitt 0,23 mm, der der Glandul. labial. super. 0,183 mm.

Fam. Psammophidae.

Gattg. Psammodynastes.

Spec. Psammodynastes pulverulentus Günth.

(Kopflänge 2,5 cm, Länge der gelbl. Drüse 0,56 cm.)

Nach dem Abpräpariren der oberen Kopfhaut findet sich ein Theil der Glandul. labial. super. von einem dünnen Muskelschlauch umgeben, der ein kleiner Seitenzweig des muscul. temporal. ist. Dieser, von einer muskulösen Hülle umgebende Drüsentheil lässt sich bei genauerer Betrachtung unschwer als der gelbliche Drüsentheil erkennen. Er erhebt sich beträchtlich über das Niveau der Glandul. labial. super. hinaus, beide Drüsen sind hier deutlich von einander getrennt, sie haben sogar je eine besondere Bindegewebshaut, die allerdings beide durch sekundäre Bindegewebsstränge zusammengeheftet sind. Während die Glandul. labial. super. von weicher, schwammiger Structur ist, hat die gelbliche Drüse eine ausgesprochen körnige Structur. In der Farbe, die eine weiss-gelbe ist, weichen beide Drüsen nicht von einander ab. Die Glandul. labial. super. besitzt drei Ausführungsgänge, deren erste beiden dicht neben einander liegen und wie der weiter hinten liegende dritte in den Gaumen ausmünden. Die gelbliche Drüse besitzt nur einen,

ziemlich stark entwickelten Ausführungsgang, der ebenfalls in den Gaumen ausmündet. Die gelbliche Drüse ist von einer stark und gleichmässig entwickelten Bindegewebshaut umgeben. Der sich darunter ausdehnende Lymphraum besteht aus langgestreckten Maschen, die dann sehr bald in die Drüsenschläuche übergehen. Die röhrenförmige und Sförmige Gestalt herrscht bei den Drüsenschläuchen vor, die Grösse der einzelnen Schläuche ist eine schwankende. Mitunter findet man eine grössere Anzahl von Schläuchen gemeinschaftlich von einer dünnen Bindegewebsschicht umfasst, die von der äusseren Bindegewebshülle ausgeht. Ausserdem besitzt jedoch ein jeder dieser Schläuche eine Umhüllung, welche von einem dünnen Häutchen aus Bindegewebssubstanz gebildet wird. Die Epithelzellen sind länglich und endigen nach oben oval aus.

Die Glandul. labial. super. ist von einer unregelmässigen, schwach entwickelten Bindegewebshaut umgeben. Die Lymphräume erscheinen stark reducirt. Die Maschen derselben sind klein und von unregelmässigem Bau, doch sind sie alle von oben nach unten comprimirt. Die kleinen Drüsenschläuche erscheinen dicht aneinander gedrängt. Sie sind weiss von plattgedrückt-ovaler Form oder sie erscheinen als platte, aufgeknäuelte Schläuche. Ihre cubischen Epithelzellen haben den Kern in der Mitte.

Im Durchschnitt hatten die Schläuche der gelblichen Drüse einen Durchmesser von 0,273 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,235 mm.

Fam. Dendrophidae.

Gattg. Dendrophis.

Spec. Dendrophis picta Schleg.

(Kopflänge 2,1 cm, Länge der gelbl. Drüse 0,3 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist nur schwach entwickelt, sie stellt ein schmales Band dar, welches, in der Praefrontalgegend beginnend. in der vorderen Trabecularregion allmählich fadenförmig ausläuft. Sie wird von einer Bindegewebschicht eingeschlossen, die in keiner Weise mit einer Muskulatur in Verbindung steht. Sie besitzt 5 Ausführungsgänge, die sämmtlich in dem vorderen Theil der Drüse angelegt sind und in den oberen Gaumen ausmünden. Die nur rudimentär vorhandene gelbliche Drüse besitzt keinen Ausführungsgang, in der Farbe gleicht sie der Glandul. labial super., doch ist sie von körniger Consistenz, während jene schwammig zu nennen ist. Bemerkenswerth ist es, dass sich die Glandul. membran. nictitant. ziemlich stark entwickelt zeigt; sie stellt einen platten, herzförmigen Lappen dar, der sich von der Augenhöhle aus nach unten bis in die Trabeculargegend, nach hinten aber bis zum Prooticum erstreckt. Einen anderen Ausführungsgang, als den in die Conjunctiva mündenden habe ich nicht finden können. Die Glandul. membran. nictitant. ist von einer an allen Stellen gleichmässig entwickelten

Bindegewebsschicht umgeben, in der sich Spuren von Blutgefässen und Nervensträngen finden. Der Lymphraum ist stark reducirt, seine plattgedrückten Maschen sind verkümmert. Die Drüsenschläuche sind theils schlank gebaute röhrenartige Gebilde, theils gedrungene ovale Formationen, die mitunter lappenartige Fortsätze tragen. Eine sie umgebende äusserst feine Bindegewebshaut fehlt auch hier nicht. Der Kern der länglichen Epithelzellen liegt meist in der Mitte.

Die Glandul. labial. super. ist von einer nur schwachen, aber regelmässig entwickelten Bindegewebshaut umgeben. Der darunter liegende Lymphraum ist stark reducirt. Die Drüsenschläuche, welche ausserordentlich regelmässig angeordnet sind und zwar in Längsreihen, haben vorzugsweise eine röhrenförmige Gestalt mit einer leicht seitlichen Biegung.

Die ziemlich grossen, cubischen Epithelzellen schliessen nach oben hin oval ab und haben gewöhnlich in dem oberen Theile der Zelle den Kern zu liegen.

Die Drüsenschläuche der gelblichen Drüse unterscheiden sich von denen der Glandul. labial. super. nur durch ihre Grösse. Sie übertreffen darin um weniges die Schläuche der Glandul. labial. super.

Die durchschnittliche Grösse der Glandul. membran. nictitant. betrug im Durchmesser 0,19 cm, die der gelblichen Drüse 0,178 cm, die der Glandul. labial. endlich 0,172 cm.

Fam. Dryophidae.

Gattg. Tragops.

Spec. Tragops prusinus Wagl.

(Kopflänge 2,5, gelbl. Drüsentheil, Länge 0,6 cm.)

Die Glandul. labial. super. ist von einem dünnen Muskelschlauch umgeben, der von dem muscl. temporal. gebildet wird: die stärkste Ausdehnung erreicht diese Muskulatur oberhalb des deutlich abgegrenzten gelblichen Drüsentheiles. Die Glandul. labial. super. erstreckt sich von der Praemaxillarregion bis in die Trabeculargegend. In der letzteren erreicht der gewissermaassen über der Glandul. labial. super. lagernde gelbliche Drüsentheil seine grösste Ausdehnung. Glandul. labial. super. und der gelbliche Drüsentheil sind hier von ein und derselben Bindegewebshaut überzogen, doch lässt sich an einer feinen Naht in dieser schon vor ihrer Abtrennung die Lage der gelblichen Drüse ahnen. Die Glandul. labial. super. mündet in zwei Ausführungsgängen in der oberen Gaumenpartie aus. Der eine Ausführungsgang der gelblichen Drüse mündet nach Durchbrechung des Oberkiefergaumens in den hintersten Furchenzahn. Hier tritt uns also die gelbliche Drüse zum ersten Male in der Modification einer Giftdrüse entgegen, zwar ist sie noch nicht völlig als ein

unabhängiges Gebilde anzusehen, da sie noch in Communication durch die Bindegewebshaut der Glandul. labial. super. steht, aber gerade hierdurch wird sie zu einem interessanten Beispiele für die allmähliche Umwandlung der gelblichen Drüse in eine Giftdrüse. Betrachten wir zunächst die histologischen Verhältnisse der gelblichen Drüse, so finden wir, dass diese von einer stark entwickelten Bindegewebsschicht umhüllt ist, unter der sich ein ausgedehnter Lymphraum erstreckt; die Maschen desselben hängen nur ziemlich locker aneinander und sind von oben nach unten comprimirt.

Die verhältnissmässig grossen Drüsenschläuche sind von variabler Form; als vorherrschende kann die röhrenartige angesehen werden. Das Epithel der Schläuche besteht aus kleinen, cubisch geformten Zellen, die sich nach oben dachziegelartig verjüngen.

Die Schläuche der Glandul. labial. super. sind viel kleiner als die des gelblichen Theiles, auch regelmässiger in der Gestalt; es dominirt hier die röhrenförmige. Die cubischen, ziemlich grossen Epithelzellen schliessen oval ab. Die feine Bindegewebshaut, welche die Glandul. labial. super. umgiebt, sowie der Lymphraum, der stark reducirt erscheint, bieten nichts bemerkenswerthes dar.

Der Durchmesser der Schläuche der gelblichen Drüse betrug im Durchschnitt 0,22 mm, der der Glandul. labial. super. 0,19 mm.

Fam. Dipsadidae.

Gattg. Dipsas.

Spec. Dipsas annullata L.

(Kopflänge 1,9, Länge der gelbl. Drüse 1,02 cm.)

Auch hier findet sich eine mässig entwickelte Muskelhaut, welche hauptsächlich die gelbliche Drüse umgiebt. Die Glandul. labial. super., welche sich vom Praemaxillare bis hart an das Pterygoideum hinzieht, ist von weicher, schwammiger Beschaffenheit. Sie besitzt zwei Ausführungsgänge, die in der vorderen Maxillarregion ausmünden. Die gelbliche Drüse entsendet einen Ausführungsgang in den hinteren Furchenzahn. Auch bei der Dipsas annullata sehen wir die gelbliche Drüse zu einer Giftdrüse umgewandelt.

Zwar steht auch sie noch durch die äussere Bindegewebshaut in losem Zusammenhange mit der Glandul. labial. super., aber nach Abtrennung dieser externen Bindegewebslage zeigt es sich, dass an den Stellen, wo beide Drüsen sich nähern, ziemlich breite, interne Bindegewebssepta die Vereinigung beider Drüsen resp. deren Drüsenläppchen verhindern.

Unter der Bindegewebshaut, welche die gelbliche Drüse, oder besser gesagt, die Glandula venenata umgiebt, findet sich ein geräumiger Lymphraum vor, den locker aneinander gereihte Maschen, die plattgedrückt erscheinen, bilden. Die darunter gelagerten Drüsenschläuche haben vorzüglich eine länglich-ovale, mitunter etwas ge-

schlängelt erscheinende Form. Das Epithel der Schläuche war nur so unvollkommen erhalten, dass ich auf seine Beschreibung verzichten muss.

Was die feineren Structurverhältnisse der Glandul. labial. super. anbetrifft, so glaube ich nur erwähnen zu brauchen, dass der Lymphraum reducirt erscheint, und dass die kleinen Drüsenschläuche zumeist eine röhrenförmige Gestalt besitzen. Das Epithel derselben besteht aus cubischen Zellen.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchschnitt 0,20 mm, der der Glandul. labial super. 0,18 mm.

Ophidii venenosi.

Fam. Elapidae.

Gattg. Elaps.

Spec. Elaps lemniscatus Schneid.

(Kopflänge 1,5, Länge der Glandul. venenat. 0,7 cm.)

Die Glandul. venenat. erstreckt sich von der Temporalgegend bis etwa in das mittlere Gebiet des Maxillare. Sie ist von einer derben muskulösen Hülle umgeben, die von muscul. temporal. gebildet wird. Nach Entfernung der einhüllenden Häute zeigt sich die Drüse als eine grobkörnige, ziemlich stark entwickelte; sie ist von hellgrauer Farbe. Nach hinten endet sie in einem merkwürdigen, sichelförmigen Zipfel aus. Die Lymphräume, welche sich unter der dicht geschichteten Bindegewebshaut ausdehnen, sind aus plattgedrückten, losen Maschen zusammengesetzt. Unverhältnissmässig gross sind nun die Drüsenschläuche, die grösstentheils in Form von schwach gekrümmten Röhrchen auftreten. Sie sind von einer feinen, sehr dünnen Bindegewebshülle umgeben. Das Epithel der Schläuche besteht aus cubischen Zellen, welche nach oben bogenförmig abschliessen.

Die Glandul. labial. super. verläuft von der hinteren Maxillargegend allmählich als schmaler, seichter Streifen in der mittleren Praemaxillarregion. Sie ist von grau-weisser Farbe und schwammiger Beschaffenheit. Unter der Bindegewebsschicht derselben dehnt sich ein schwach entwickelter Lymphraum aus, dem sich die länglich-oval geformten Drüsenschläuche anschliessen, die von ziemlich gleicher Form und Grösse sind. Eine Untersuchung des Epithels derselben konnte wegen seiner mangelhaften Beschaffenheit nicht vorgenommen werden.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. labial. super. betrug im Durchschnitt 0,20 mm, der der Glandul. venenat. 0,23 mm.

Gattg. Bungarus.

Spec. Bungarus semifasciatus Kahl.

(Kopflänge 2,9 mm, Länge der Glandul. venenat. 1,85 mm.)

Die Glandul. venenat. ist von einer starken, muskulösen Hülle umgeben, welche, von dem muscl. temporal. gebildet, gewissermassen eine Tasche darstellt, in welcher die Drüse liegt. Die eigentliche, sehnige Umhüllung der Drüse wird von Ligament. zygomatic. gebildet. Die Glandul. venenat. dehnt sich zwischen der vorderen Trabecularpartie und der mittleren Maxillargegend aus. Ihre Structur ist eine grobkörnige, von Farbe ist sie grauweiss. Der unter der stark und regelmässig entwickelten Bindegewebsschicht liegende Lymphraum ist nicht sonderlich entwickelt, er verliert sich sehr bald in den Drüsenschläuchen, welche von ausserordentlich verschiedener Grösse und Gestalt sind. Man findet viele Drüsen, welche lappenartige Erweiterungen zeigen, andere haben dagegen eine ovale bis runde Gestalt. Das nur schlecht erhaltene Epithel bestand aus cubischen Zellen.

Die verkümmerte Glandul. labial. super., welche frei von muskulösen Umhüllungen ist, besitzt eine schwammige Structur und ist von gelb-grauer Farbe.

Unter der schwachen Bindegewebshaut erstreckt sich ein flacher Lymphraum, dem sich dann die kleinen röhrenförmigen, aufwärts gekrümmten Drüsenschläuche anschliessen. Diese Drüsenschläuche sind von einer Bindegewebshaut überzogen. Das Epithel der Schläuche besteht aus cubischen Zellen, die nach oben hin oval abschliessen und den Kern in ihrem oberen Theile eingelagert zeigen.

Der Durchmesser der Giftdrüsenschläuche betrug im Durchschnitt 0,24 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. 0,21 mm.

Fam. Viperidae.

Gattg. Vipera.

Spec. Pelias berus Merr. (Vipera berus L.)

(Kopflänge 1,45 cm, Giftdrüse, Länge 0,73 cm.)

Es sollen hier die Glandul. venenat. und Glandul. labial. eine etwas ausführlichere Beschreibung erfahren, weil die an frischen Objecten vorgenommenen makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen für die feineren Details günstiger waren, als es bei Spirituspräparaten der Fall zu sein pflegt.

Löst man die Haut des Kopfes einer Pelias berus in der Nähe des Quadratum und präparirt sie in der Richtung des Maxillare nach vorn hin ab, so findet man, dass sich eine stark muskulöse Anschwellung in der Nähe des Augapfels, und zwar unterhalb desselben bemerkbar macht, diese muskulöse, sehnige Verdickung, welche wir dort bemerken, rührt von dem bindegewebeähnlich entarteten

Ligamentum zygomaticum her, sie erstreckt sich in ihren Ausläufern bis unterhalb des Os lacrimale.

In der taschenförmigen Verbreiterung des Ligamentum zygomaticum ist nun die Glandul. venenat. eingeschlossen. Schneidet man diese sehnige Hülle auseinander, so findet man nicht sogleich die freigelegte Drüse, sondern zunächst Muskelumhüllungen, welche sich von unten her um die Drüse lagern, sie rühren vom muscl. temporalis her, der zur Aufnahme der Drüse eine Vertiefung bildet, auch der muscl. parietal. quadrat. mandibular. betheiligt sich bei der Umhüllung der Drüse, ehe er sich zum Unterkiefer wendet. Nach der vollständigen Bloslegung der Drüse zeigt sich diese als ein strotzend gefülltes Säckchen von grauweisser Farbe. Dies ist jedoch nur bei frischen Präparaten der Fall, bei Spiritusexemplaren ist das Säckchen mehr oder weniger geschrumpft und seine Hülle hat einen silberweissen Glanz angenommen. Sie erstreckt sich von der Gegend des Quadratum (wo sie ihr grösstes Volumen besitzt) nach der Richtung des Maxillare, in dessen mittlerem Theile sie in den Ausführungsgang übergeht.

Bei der Vorbereitung der Drüsen zu Querschnitten wurde folgendes Verfahren in Anwendung gebracht: Lebenden Thieren wurde der Kopf so abgeschnitten, dass derselbe direct in eine $2^1/_2$ % Chromsäurelösung fiel. Nach 24 stündigen Fixiren in dieser Lösung wurde ausgewaschen und mit Böhmer'schen Hämatoxilin (20) in toto gefärbt.

Querschnitte durch die äussere Hülle der Glandul. venenat. zeigen, dass diese aus festem Bindegewebe besteht, welchem aber auch vereinzelt elastische Fasern und glatte Muskelfasern beigemengt sind. Bei entsprechender Vergrösserung lassen sich an dieser Hülle zwei Schichten, die nicht scharf gesondert sind, sondern allmählich in einander übergehen, unterscheiden. Direct unter dieser Hülle finden sich systematisch angeordnete Hohlräume, die durch bandartige Gewebsmasse von einander getrennt sind und die den Lymphraum darstellen. In diesen finden sich ab und zu hüllenlose, fein granuläre, rundliche Zellen. Unmittelbar unter diesen Lymphräumen beginnt das System der Drüsenschläuche. Im Querschnitt zeigen diese locker aneinander gereihten, aber doch durch feine Bindegewebshäute zusammenhängenden Drüsenschläuche eine sehr unregelmässige Anordnung und Gestalt, bald sind sie länglich oval, bald polygonal mit kugeligen Ausbuchtungen nach unten oder aber sie sind röhrenförmig gestaltet mit seitlicher Biegung. Von aussen sind die einzelnen Schläuche, wie oben schon kurz erwähnt, von einer äusserst zarten Bindegewebshaut umhüllt, deren Fasern concentrisch angeordnet sind, mitunter findet man in ihnen Rudimente von Capillargefässen. Im Innern der Drüsenschläuche findet sich eine Epithelschicht vor, die aus cubischen Zellen besteht, deren Kern zumeist in der Mitte eingelagert ist und welche nach oben hin schwach gewölbt abschliessen.

Bei frischen Drüsen findet sich in den Schläuchen mitunter das Secret, welches aus homogenen, glashellen Kügelchen besteht, vor. Es füllt den mit Epithel ausgekleideten Drüsenschlauch fast völlig aus.

Der Ausführungsgang der Glandul. venenat. ist von einer derben Bindegewebshülle umgeben, die in ihrem weiteren Verlauf der Mündung derselben zu immer schwächer und schwächer wird, es ist denn hier auch der Unterschied zwischen beiden Schichten verloren gegangen. In der, der Glandul. venenat. am nächsten liegenden Partie fiudet sich noch unter dieser Bindewebshülle ein sehr reducirter Lymphraum, der dann aber allmählich verschwindet. Sehr charakteristisch gestaltet sich der Durchschnitt des Ausführungsganges. Der zu unterst liegende Theil besitzt eine rundliche Form, ihm schliesst sich an der oberen, stark verengten Partie ein kleiner, oval gewölbter Aufsatz an. An der Vereinigungsstelle beider macht sich eine starke Verdickung der umgebenden fibrösen Hülle bemerkbar.

Die Glandul. labial. super. liegt zum Theil verdeckt von dem unteren Lappen der Glandul. venenat. unter dieser, zum weitaus grösseren Theil aber ist sie frei und erstreckt sich in Form einer an den Enden zugespitzten Röhre nach vorn bis in die Gegend des Rostrale. nach hinten aber bis in die mittlere Trabecularregion. Sie entbehrt einer eigenen Muskelhülle und ist nur von einer schwach aber gleichmässig entwickelten Bindegewebsschicht umgeben. Die Glandul. labial. super. besitzt vier Ausführungsgänge, die sämmtlich in den Gaumen des Oberkiefers ausmünden. Unter der Bindegewebshaut erstreckt sich ein sehr reducirter Lymphraum, welcher aus flachgedrückten Maschen besteht. Die ziemlich kleinen Drüsenschläuche haben meistens eine länglich-ovale Form und sind von einer sehr feinen Bindegewebshaut umschlossen. Das Epithel der Drüsenschläuche besteht aus kleinen, fast cubischen Zellen, die nach oben oval abschliessen und den Kern in der Mitte eingelagert zeigen.

Die Schläuche der Glandul. venenat. hatten im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,31 mm, die der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,24 mm.

Messungen der Epithelzellen der Glandul. venenat. ergaben im Durchschnitt für die Länge derselben 0,046 mm, für die Breite derselben 0,038 mm.

Der Längsmesser der Epithelzellen der Glandul. labial. super. betrug im Durchschnitt 0,031 mm.

Gattg. Echis.

Spec. Echis atricauda.

(Kopflänge 1,8 cm, Länge der Glandul. venenat. 0,97 cm.)

Die Glandul. venenat. ist von einer starken, muskulösen Hülle umgeben, die zum Theil vom muscl. temporalis, zum Theil vom muscl. parietal. quadrat. mandibular. gebildet wird. Die sehnige,

taschenförmig erweiterte Umhüllung der Glandul. venenat. wird von dem verbreiterten Ligamentum zygomatic. gebildet. Die Bindegewebsschicht, welche die Glandul. venenat. umgiebt, ist ausserordentlich stark. Doch ist sie nicht an allen Stellen gleichmässig entwickelt, dies gilt besonders von dem Theile, welcher die vordere Drüse einhüllt, hier ist die Bindegewebsschicht schwächer, als in den hinteren Partien. Vereinzelt finden sich Rudimente von Blutgefässen und Nervenfasern in denselben vor. Dicht unter dem Bindegewebe beginnt der ausgedehnte Lymphraum, welcher aus von oben nach unten zusammengedrückten Maschen besteht. Die sich daran anschliessenden Drüsenschläuche sind gross und sehr veränderlich hinsichtlich der Form. Ich habe alle Stufen zwischen der röhrenartigen Gestalt und der kugelig-ovalen Form vorgefunden. Die letzteren Formen finden sich hauptsächlich im Centrum der Drüse. Das Epithel der Schläuche bestand aus länglichen Zellen, die nach oben dachziegelförmig abschliessen und den Kern im oberen Theil eingelagert zeigen.

Die Glandul. labial. super. stellt einen schmalen Streifen dar, der am Saume des Oberkiefers entlang läuft und sich der Nasalgegend nähert. Die Farbe der Glandul. labial. super. ist eine grauweisse, die Structur eine schwammige. Umgeben ist sie von einem mässigen Bindegewebsstrang, unter dem sich der stark reducirte, aus flachgedrückten Maschen bestehende Lymphraum ausdehnt. Die mittelgrossen Drüsenschläuche sind vorwiegend von länglich-ovaler Form. Jeder dieser Schläuche ist auch hier von einer feinen Bindegewebsschicht umhüllt. Das Epithel der Drüsenschläuche besteht aus kleinen, fast cubischen Zellen, welche in der Mitte den Kern zu liegen haben und nach oben oval endigen.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchschnitt 0,225 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. 0,210 mm.

Fam. Crotalidae.

Gattg. Bothrops.

Spec. Bothrops bipsorus Cope.

(Kopflänge 2,9 cm; Länge der Glangul. verenat. 1,5 cm.)

Die hintere Kopfpartie ist durch eine ausserordentlich starke Muskulatur ausgezeichnet. Ihre grösste Entwickelung zeigt sie in der taschenförmig erweiterten Ligament. zygomatic., welches die Glandul. venenat. einschliesst. Die in der hinteren Trabeculargegend beginnende Glandul. venenat. erstreckt sich bis in die Gegend des Frontale, und nach vorn bis zum mittleren Maxillare. Die muskulöse Umhüllung geschieht durch einen Seitenzweig des muscl. parietal. quadrat. mandibular. Die Farbe der Glandul. venenat. ist eine gelblich-graue, in ihren Schnitten zeigt sie eine derbe, grobkörnige Structur. Die Bindegewebshülle, welche die Glandul. venenat. umhüllt, ist nicht gleichmässig entwickelt, in der Regel ist die obere

Hülle stärker als der unten liegende Theil derselben. Die Maschen des sehr ausgedehnten Lymphraumes sind verhältnissmässig gross, aber auch von wechselnder Grösse und Gestalt. Eine scharfe Grenze zwischen Drüsenschläuchen und Lymphräumen ist nicht vorhanden, doch lassen sich erstere mit Leichtigkeit von den Maschen des Lymphraumes durch die Epithelauskleidung unterscheiden. Die Form der Drüsenschläuche, welche ziemlich mannigfaltig ist, ist meistens eine röhrenförmige oder länglich-ovale. Das Epithel der Schläuche besteht aus länglichen, verhältnissmässig kleinen Zellen, deren Kern im oberen Theile liegt und die nach oben hin oval abschliessen. Die stark reducirte Glandul. labial. super. stellt einen schmalen, flachen Streifen dar, welcher keine muskulöse Umhüllung besitzt und sich unterhalb des mittleren Theiles der Glandul. venenat. hinzieht. Sie hat eine schmutzig-weisse Farbe und ist von schwammiger Structur. Ihre drei Ausführungsgänge münden parallel zu einander in den vorderen Gaumen des Oberkiefers aus.

Unter der schwachen, aber gleichmässig entwickelten Bindegewebsschicht, welche die Drüse umgiebt, dehnt sich ein verkümmerter Lymphraum aus, der aus kleinen, von oben nach unten comprimirten Maschen besteht. Die sehr regelmässig geformten, kleinen Drüsenschläuche haben durchgängig eine röhrenförmige Form. Die Epithelzellen der Drüsenschläuche sind cubisch gebaut und endigen nach oben spitz aus, der Kern befindet sich in der Mitte der Zellen.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchmesser 0,4 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. jedoch nur 0,29 mm.

Spec. Bothrops biporus Strauch.

(Kopflänge 3,6, Länge der Glandul. venenat. 2,1 cm.)

Es findet sich eine noch stärker entwickelte Glandul. venenat. vor als bei der B. bipsosus. Ihr hinterer Zipfel reicht weit über die Trabeculargegend hinaus, auch ist die Muskulatur noch bedeutender entwickelt.

Was die histologischen Verhältnisse der Glandul. venenat. der B. biporus anbetrifft, so sind diese dieselben, wie bei der B. bipsosus.

Die Glandul. labial. super., welche noch reducirter erscheint als bei der B. bipsosus, ist von sehr weicher, schwammiger Beschaffenheit. Auch sie gleicht histologisch durchaus der Glandul. labial. super. der B. bipsosus.

Der Durchmesser der Schläuche der Glandul. venenat. betrug im Durchschnitt 0,43 mm, der der Schläuche der Glandul. labial. super. 0,26 mm.

Spec. Bothrops lanceolatus Wagl.

(Kopflänge 3,1 cm, Länge der Glandul. venenat. 1,3 cm.)

Bei der B. lanceolat. macht sich eine Rückbildung in der Entwickelung der Glandul. venenat. bemerkbar. Trotzdem hat sie im

Wesentlichen alle der Gattung Bothrops charakteristischen Merkmale beibehalten, vor allem den typischen Zipfel an dem hinteren Ende der Glandul. venenat. Die Farbe der Glandul. venenat. ist eine grau-weisse. Die reducirte Glandul. labial. super. besitzt 3 Ausführungsgänge und ist von gelblicher Farbe. Die Ergebnisse der histologischen Untersuchung der Glandul. labial. super. und der Glandul. venenat. decken sich durchaus mit den bei der B. bipsosus erzielten Resultaten.

Die Schläuche der Glandul. venenat. hatten im Durchschnitt einen Durchmesser von 0,36 mm, die Schläuche der Glandul. labial. super. einen solchen von 0,24 mm.

Das Verhalten und die Beziehungen der Glandul. venenat. zu der Glandul. labial. super. und der Glandul. membran. nictitant.

Schon Meckel (3) und nach ihm Leydig (3) haben die Ansicht ausgesprochen, dass morphologisch die Glandul. venenat. nicht als ein ursprünglich selbständiges Gebilde aufzufassen sei, sie glaubten mit Recht ihre Entstehung der weiteren Ausdehnung und Entwickelung des gelblichen Drüsentheils zuschreiben zu können.

Aber auch der gelbliche Theil fehlt ja bekanntlich vielen Ophidiern, und so dürfte wohl dieser erst wieder als eine Differenzirung der Glandul. labial. super. anzusehen sein. Angelegt wird dieselbe wohl durch Duplicaturen einiger Gewebsschichten der Glandul. labial. super., wodurch dann auch gleichzeitig eine Umgestaltung der Drüsenschläuche zu Stande kommt.

Aber von der gelblichen Drüse bis zur vollendeten Glandul. venenat. ist es noch ein weiter Sprung, der durch die allmähliche Entwicklung der Semi-Giftdrüse, wie wir sie bei den Furchenzähnen vorfinden, und die bei einigen Formen geradezu zur Glandul. venenat. wird, überbrückt wird. In der Familie Dryadidae sind wir Formen mit enorm entwickelter Glandul. membran. nictitant. begegnet, die in ihrem Verhalten einige Anklänge an den Typus der Glandul. venenat. zeigte.

Fragen wir uns nun, auf welche Ursache die mehr oder minder starke Entwickelung der Glandul. venenat. zurückzuführen ist, so glaube ich annähernd die Frage damit beantwortet, dass indirect die Ausbildung der Oberkieferzähne eine Rolle dabei spielt, directe Veranlassung aber die embryonale Entwickelung ist. Wir finden nämlich, dass fast sämmtliche Ophidii venenosi lebendig gebärend sind, und somit die jungen Thiere bei dem verhältnissmässig langen Aufenthalt im Mutterthier viel mehr von den Eigenthümlichkeiten desselben acquiriren und ausbilden können, als ein Geschöpf, welches sich fern dieses Einflusses ausserhalb des Mutterthieres entwickelt. Ferner möchte ich noch erwähnen, dass die vorliegenden Ergebnisse gewissermassen zur Unterstützung und Specificirung des von

Duméril (9) aufgestellten Systems der Ophidier dienen kann. Er theilt die Ophidier nach der Form und Gestalt der Zähne ein, und da, wie wir oben gesehen, Zähne und Drüsen gewissermassen in Wechselbeziehung zu einander stehen, so kann das Verhalten der Drüsen sehr passend als Erweiterung dem System Duméril beigegeben werden:

Hopoterodontes sind Ophidier mit Zähnen, entweder im Oberkiefer oder im Unterkiefer. Bei ihnen fehlt die Anlage zur Glandul. venenat. vollkommen, Glandul. labial. super. meist nur schwach entwickelt.

Aglyphodontes haben in beiden Kiefern glatte, solide Zähne. Sie haben einen mehr oder minder stark entwickelten, gelben Drüsentheil, mitunter ist die Glandul. membran. nictitant. stark entwickelt.

Solenoglyphen mit hinteren Furchenzähnen, bei ihnen ist die Glandul. venenat. durchgängig entwickelt, bei den meisten auch schon in Function. Glandul. labial. super. mässig entwickelt.

Proteroglyphen haben durchbohrte Giftzähne. Bei ihnen kommt vielfach die Glandul. venenat. zu einer ungemein starken Entwickelung. Glandul. labial. super. meistentheils verkümmert.

Hiermit glaube ich deutlich gezeigt zu haben, dass das System Duméril's durchaus kein willkürliches ist, sondern die Eintheilung der Ophidier nach dem Verhalten der Zähne eine gerechtfertigte ist, zumal sich das Verhalten der Zähne perfect mit der entsprechenden Entwickelung resp. Nichtentwickelung der Glandul. venenat. deckt.

Die Ausmündung des Giftkanals in die Giftzähne.

In dem ältenen zoologischen Hand- und Lehrbüchern findet sich stets die Ansicht vertreten, dass der Kanal der Glandul. venenat. den Oberkiefer durchbohre und dnrch die Höhlung, welche sich oberhalb des angewachsenen Giftzahnes findet, in diesen ausmündet. Nach den von mir angestellten Untersuchungen kann ich dies nicht bestätigen, der Ausführungsgang (der übrigens stets mit Epithel ausgekleidet ist) schlängelt sich, immer dünner werdend, bis an den vorderen Rand des Oberkiefers fort. Hier durchbricht er den oberen, dünneren Theil des Gewebes, welches die Scheide für den Giftzahn bildet, und mündet als ein haarfeines Schläuchlein in den vorderen, oberen Rand des Giftzahnes, der hier einen furchenartigen Schlitz besitzt, indem es die Zahncuticula durchbricht. Für sehr wahrscheinlich halte ich es auch, dass mitunter dieser Giftschlauch sich in 2, ja 3 Kanäle theilen kann, wenn sich ausnahmsweise mehrere vollkommen ausgebildete Giftzähne dem Kiefer aufgewachsen vorfinden. Ebenso möchte ich die Ansicht vertreten, dass der Giftzahn permanent mit dem Drüsensecret gefüllt ist und das letztere durch den Druck, welchen der Zahn während des Bisses auf den ihm eingelagerten Mündungskanal des Giftschlauches ausübt, austreten

lässt. Die alte Ansicht, dass aus dem in der Höhlung des Kiefers oberhalb des Giftzahnes liegenden Reservoir ein beständiger Ersatz für das ausgeflossene Gift stattfindet, wird dadurch hinfällig, dass in Wirklichkeit solch ein Reservoir gar nicht vorhanden.

Die durchbohrten Giftzähne und die Furchenzähne.

Von den Zahnformen der Ophidier, welche für diese Arbeit in Betracht kommen, sind es lediglich die durchbohrten Giftzähne und die Furchenzähne.

Bei den durchbohrten Giftzähnen beginnend, möchte ich mittheilen, dass ich bei der Vipera berus meistens nur einen, höchstens zwei eingewachsene Giftzähne vorgefunden habe, während bei den Crotalidae das Vorhandensein von 3—4 aufgewachsenen Giftzähnen nicht zu den Seltenheiten gehört.

Leydig (6) sowohl als auch Tomes (7) fanden unabhängig von einander 9 Reservezähne bei der Pelias berus vor, ich habe ebenfalls deren 9 gefunden, mit Ausnahme eines Falles, wo nur 8 Reservegiftzähne vorhanden waren Auch die Angaben Leydig's (6) und Tomes (7 u. 8), dass bei den Solenoglyphen die Ersatzgiftzähne zu zwei parallelen Reihen angeordnet sind, kann ich nach meinen Untersuchungen an der Pelias berus durchaus bestätigen. Tomes (8) stellte bei den Cobraarten fest, dass hier nur eine Reihe von Ersatzgiftzähnen vorhanden ist, ich habe diese Verhältnisse bei der Bungarus semifaciatus untersucht und gefunden, dass die ersten 3 Ersatzgiftzähne in einer Reihe stehen, dann aber je 2 Zähne in 2 Reihen folgen. Der Uebergang von den 2 Reihen Ersatzzähnen zu nur 1 Reihe kann also auch hier kein schroffer zu sein, da sich Zwischenformationen, wie z. B. bei der Bungar. semnifaciat. vorfinden.

Was nun die Gestalt der Giftzähne anbetrifft, so sind sie alle mehr oder weniger sichelförmig nach hinten gebogen. Betrachtet man den mit dem Knochen verwachsenen Giftzahn, nachdem man zuvor vorsichtig die umgebende Scheide abpräparirt hat, so findet man einen Schlitz im Zahne, der hart am Oberkiefer beginnt und sich eine kurze Strecke nach unten hin fortsetzt, er läuft dann in Form einer geschlossenen Naht an dem vorderen Rande des Zahnes entlang. In dem unteren Theile des Zahnes öffnet sich diese Naht wieder, um die Ausflussöffnung für das Secret zu bilden.

Querschnitte durch den oberen Theil des Giftzahnes zeigen diesen durch eine Scheidewang in 2 Hohlräume getrennt, an der concaven Seite des Zahnes befindet sich der Giftkanal, während die Pulpahöhle mit ihrer Papille auf der convexen Seite liegt. Von aussen ist der Zahn von einer Cuticula umgeben; an der Innenfläche des Zahnbeines zeigen sich deutlich die feinen Zahnkanälchen. Ein

eigentlicher Zahnschmelz ist nicht vorhanden, an Stelle dessen findet sich eine sehr feste, rindenartige Schicht des Zahnbeines. Je weiter nach unten die Schnitte durch den Zahn geführt werden, desto mehr reducirt sich die Pulpahöhle, und zwar in verhältnissmässig viel stärkerem Grade als der Giftgang.

Bei den Furchenzähnne nimmt schon von vornherein die Giftfurche den weitaus grössten Raum ein, so dass hier von Anfang an die Pulpahöhle ausserordentlich reducirt ist. Im sonstigen Verhalten schliessen sich die Furchenzähne vollkommen den durchbohrten Giftzähnen an.

Das Secret der Glandul. venenat. der Pelias berus.

Im Sommer 1890 standen mir 58 lebende Kreuzottern zur Verfügung. Ich entzog ihnen den Inhalt der Giftdrüsen durch Drücken mittelst Pincette gegen die Drüsen. Das Secret wurde in einem kleinen Porcellanschälchen aufgefangen. Die so gewonnene Flüssigkeit war eine farblose bis hellgelbe, intensiv bitter schmeckende. Das Secret reagirte neutral, an Consistenz kam es dem Ricinusöl gleich. Das spec. Gewicht betrug 1,020. Beim Erhitzen bis auf 60° blieb es unverändert, verlor auch seine Giftigkeit nicht, wie Impfversuche an Mäusen zeigten. Beim Erhitzen auf 110° blähte sich die Masse auf und schied Kohlenstoff ab.

Weder Aether noch Aethylalkohol vermochten das Secret aufzulösen. Stickstoff wurde nach der von Lasseigne angegebenen Methode vorgefunden. Beim Schütteln mit Amylalkohol löste sich grösstentheils die Substanz; auf $^1/_{10}$ des Volumens eingeengt, zeigte die Solution intensiv giftige Eigenschaften. Die in Amylalkohol gelöste Substanz wurde mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert, auf ca. 40° erhitzt und dann mit einer wässerig-alkoholischen Lösung von Platinchlorid versetzt, es bildete sich nach einiger Zeit ein hellgelber Niederschlag, dessen Crystallform sich unter dem Mikroskop als rhombische Säulen erwies.

Auch in der Hitze löste sich das Salz nur schwer in Alkohol.

Versuche, das Goldsalz darzustellen, scheiterten an der überaus geringen Menge von vorhandener Substanz. Das Blut der mit dem Secret der Glandul. venenat. vergifteten Mäuse zeigte keine auffällige Veränderung, Consistenz und Farbe waren normal, nur die rundliche Form der Blutkörperchen (der rothen) schien in eine mehr ovale Gestalt übergegangen zu sein.

Die physiologische Wirkung des Giftes der Pelias berus.

Zum Nachweis der Giftigkeit und der zur Herbeiführung des exitus letalis nothwendigen, relativ geringen Menge des betr. Secretes, wurde dieses mittelst Pravatz-Spritze subcutan weissen Mäusen am Halse injicirt. Hier die Ergebnisse:

No. des Versuches	Gewicht der Maus in mmgr	Dosis in mmgr	Schicksal.
1.	24,56	18,36	Lähmungserscheinungen in den Extremitäten, erholt sich nach 2 Std. vollkommen.
2.	17,96	23,92	Tod nach 6 Std. unter Tetanus und Lähmungs-Erscheinungen.
3.	22,46	26,07	Tod nach 3 Std. unter Tetanus und Lähmung der Extremitäten.
4.	16,04	31,56	Tod nach 20 Min. unter Tetanus.
5.	17,15	36,47	Exitus letalis erfolgt nach 16 Min. unter Tetanus

Im Folgenden gebe ich detaillirt die Wirkung des Giftes bei einem Falle mit aletalem, und einen solchen mit letalem Ausgange:

Einer 21,64 gr schweren Maus wurden 15,9 mmgr des Giftes um
10 h 18 m subcutan injicirt;
10 h 20 m 24 Inspirationen in 5 Sec., sehr unruhig;
10 h 26 m Emprosthotonusartiger Anfall;
10 h 28 m Nachlass desselben, 18 Inspirationen in 5 Sec.;
10 h 31 m Liegt auf der linken Seite;
10 h 35 m Tetanus;
10 h 39 m Speichelfluss, lähmungsartige Schwäche des Thieres;
10 h 45 m Setzt sich auf, zittert klonisch, 12 Inspirationen in 5 Sec.;
10 h 50 m Zustand normal.

Ueber die Wirkung letaler Dosen giebt dieser Protocollauszug Aufschluss:

Einer 19,34 gr schweren Maus wurden 31,03 mmgr des Giftes um
3 h 8 m subcutan injicirt;
3 h 10 m Schwaches Zittern;
3 h 12 m Heftiges Zittern und Kaukrampf, dann klonische Krämpfe;
3 h 14 m Tetanus;
3 h 16 m Nachlass des Tetanus, erschwerte Athmung;
4 h 19 m Nochmaliger Tetanusanfall, lähmungsartige Schwäche des Thieres;
3 h 22 m Der exitus letalis erfolgt nach vollkommener Lähmung unter schwachem Muskelzucken.

Hierzu möchte ich noch bemerken, dass bei dem Bisse einer Kreuzotter ungefähr 25—50 mmgr des Giftes in die Wunde gebracht wird, und der Tod durch Biss bei Mäusen meistens schon nach 3—8 Minuten erfolgt. Es darf uns dies aber hinsichtlich der obigen Versuche nicht befremden, treffen doch die mit ziemlichen Kraft-

aufwand einschlagenden Giftzähne gewöhnlich kleine Blutgefässe oder doch wenigetens Capillargefässe, durch welche dann das Gift viel schneller zur Entfaltung seiner Wirksamkeit gelangt, als wenn es nur subcutan in die Lymphräume injicirt wird, wie dies bei den hier angeführten Versuchen der Fall war.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Bothrops biporus. a Glandul. venenat; b Glandul labial super.

Fig. 2. Coryphodon Korros. a Glandul. labial. super.; b gelblicher Drüsentheil.

Fig. 3. Elaps lemniseatus. a Glandul. venenat.; b Glandul. labial. super.

Fig. 4. Herpetodryas carinatus. a Glandul. membran. nictitant.; b Glandul. labial. super.; c Glandul. labial. super.

Fig. 5. Tragops prusinus. a Glandul. venenat.; b Glandul. labial. super.

Fig. 6. Tropidonotus subminiatus. a Glandul. labial. super.; b Gelblicher Theil.

Fig. 7. Bothrops lanceolatus. a Glandul. venenat.; b Giftkanal; c Einmündungsstelle des Giftkanals in den oberen Schlitz des Giftrahmes.

Fig. 8. Querschnitt durch den oberen Theil des Giftzahnes von Bothrops biposus. Mässige Vergrösserung. a Giftkanal; b Pulpahöhle.

Fig. 9. Querschnitt durch den oberen Theil des hinteren Furchungszahnes von Tragops prusinus. Mässige Vergrösserung. a Giftfurche; b Pulpahöhle.

Fig. 10. Längsschnitt des einen Giftzahns von Bothrops lanceolatus. Mässige Vergrösserung. a Mit Epithel ausgekleideten Theil des bei a' die den Zahn umhüllende Gewebschicht durchbrechenden und in den Zahnschlitz einmündenden Giftschlauches; a'' Ausmündung des Giftkanales; b. Pulpahöhle; c Dentinsubstanz; d Bindegewebe.

Fig. 11. Querschnitt durch einen Giftzahn der Bothrops lanceolatus dicht an der Einmündungsstelle des Giftkanals in den Zahnschlitz. Mässige Vergrösserung. a Giftkanal; a' in den Zahnschlitz einmündender Giftkanal, sowohl der ausserhalb als auch der innerhalb des Zahnes liegende Kanal ist noch mit feinem Epithel ausgekleidet. b Pulpahöhle.

Fig. 12. Querschnitt durch ein Stück der Glandul. venenat. von Pelias berus. Stark vergrössert. a Derbe Hülle; b Lymphraum mit vereinzelten Gefässstämmen; c Drüsenschläuche von verschiedener Form mit fast cubischen Epithelzellen; d Feine, die einzelne Schläuche umgebende Bindegewebshäute.

Fig. 13. Querschnitt durch ein Stück der Glandul. labial. super. der Psammodynastes pulverulentus. Stark vergrössert. a Derbe Hülle; b Lymphraum; c Die kleinen Drüsenschläuche mit ihrem Epithel; d die feinen Gewebshäute der einzelnen Schläuche.

Fig. 14. Querschnitt durch den Kiefer der Bungarus semifasciatus mit den Giftzähnen. a Der in Gebrauch stehende Giftzahn; b die zwei nächsten, noch nicht in Gebrauch stehenden Giftzähne, sie stehen mit a in einer Längsreihe; c 4 weitere Ersatzzähne, diese sind in 2 Längsreihen angeordnet.

Der Rüssel

der

Diptera pupipara.

Von

Friedrich Hans Müggenburg.

Hierzu Tafel XV und XVI.

Die unter der Gruppe der Pupipara (Latreille) vereinigten Schmarotzerfliegen sind vor allen anderen Dipteren durch so auffallende Züge in ihrer Organisation ausgezeichnet, dass die Forscher vergangner Zeiten diese bizarren Insecten oft gar nicht als Fliegen erkannten. In Gestalt, Farbe und Bewegung die Spinnen imitierend gleichen sie in Bezug auf den Ort ihres Vorkommens und die Art ihres Nahrungserwerbes den blutsaugenden Wanzen und Läusen. So kann es denn nicht Wunder nehmen, dass Linné[1]) in einer Zeit, in der die systematischen Charaktere meist gewissen leicht erkennbaren Eigenschaften entnommen wurden, unsere Schmarotzer thatsächlich in der Nähe der übrigen Hautparasiten unterbrachte. Und wie eng er sich die Beziehungen dieser zu unseren Lausfliegen dachte, erhellt daraus, dass er die Lipoptena cervi und die Nycteribia Montagui als echte Läuse, als Pediculus cervi und als Pediculus vespertilionis in die Ordnung Aptera stellte. Diese Anschauung wurde auch von seinen Nachfolgern De Geer[2]) und Geoffroy[3]) geteilt. Selbst Fabricius[4]), welcher in richtiger Würdigung des hohen systematischen Wertes der Mundwerkzeuge, die verschiedene Bildung derselben seinem System der Insecten als Einteilungsprincip zu Grunde legte, konnte doch die flügellosen Pupipara mit Hilfe dieses sichersten aller Unterscheidungsmomente nicht entlarven; er beliess sie in der Gattung Pediculus. Nur insofern brachte er die natürliche Stellung unserer Schmarotzer glücklicher als seine Vorläufer zum Ausdruck, als er unter Streichung der Ordnung Aptera die Pediculi seinen Antliata, welche im wesentlichen den Diptera Linnés entsprechen, einverleibte.

---

[1]) Linné, Fauna Suecica. 1761. No. 1921—1924. No. 1941. No. 1944.

[2]) De Geer, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. 1752—1778.

[3]) Geoffroy. 1764. Sein System ist mir nur bekannt aus: W. E. Shuckard, A Manual of Entomology. 1836. London.

[4]) Fabricius, Systema entomologiae. Flensburg u. Leipzig. 1775. No. 183. No. 184.

Allein gerade die grosse Originalität in der Mundbildung zusammen mit anderen eigenartigen Charakteren veranlasste in der Folgezeit viele Forscher unseren Diptera pupipara in ihren Systemen eine ganz exceptionelle Stellung zu geben. So bildete Leach[1]) aus ihnen die Ordnung Homaloptera, welche er den Diptera coordinierte; dabei verkannte er aber die von Hermann[2]) als Phthiridium wieder zu den Apteren gezogene Nycteribia in so hohem Masse, dass er sie für eine Arachnide hielt und innerhalb dieser Classe der neu begründeten Ordnung Notostomata als einzige Gattung unterstellte. Die so im Systeme verstreuten Tiere zum erstenmale als einheitliche Gruppe der Dipteren erkannt zu haben ist das Verdienst Latreilles[3]). Bei der Schöpfung seines Systems leitete ihn die Idee, dass man die einzelnen Tierformen nicht nach wenigen äusseren Merkmalen, sondern thunlichst nach ihrem gesamten anatomischen Baue und ihrer Entwickelung beurteilen müsse. Vor früheren wie späteren Systemen zeichnet sich denn auch das Latreilles dadurch aus, dass die in ihm aufgestellten Hauptgruppen der Dipteren durch die Resultate der modernen vergleichend anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen nur sehr wenig alteriert werden. Dieses gilt jedoch nicht von der Gruppe der Pupiparen.

Mit Unrecht mass er ihnen in der Dipterenfamilie allen übrigen Fliegen gegenüber den Wert einer besonderen „Section“ zu. Freilich fanden die Pupiparen in fast allen späteren Systemen eine ähnliche Beurteilung. Höchstens vermutete man verwandtschaftliche Beziehungen zwischen ihnen und den Puliciden (Latreilles Siphonaptern), und schloss sie damit auf Grund einer scheinbaren Übereinstimmung in der Mundbildung, des mehr oder weniger weitgehenden Mangels der Flügel und weniger anderer Charaktere einer Insectengruppe an, deren Genealogie noch bis auf den heutigen Tag ziemlich rätselhaft erscheint. In dieser Hinsicht erwähne ich Kolenatis[4]) „Beiträge zur Kenntniss der Phthirio-Myiarien“, unter welchem Namen dieser Autor die Siphonaptern und Pupiparen zusammen begreift. Erst die von Leuckart[5]) an Melophagus ovinus geführten entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen waren geeignet, Licht über enge Verwandtschaftsbeziehungen zu anderen Dipteren zu verbreiten. Auf Grund dieser Arbeit wie eigener Studien konnte Brauer[6]) zum erstenmale die Pupiparen für aberrante Musciden erklären. Becher[7]) unternahm es, die Mundwerkzeuge der Schma-

---

[1]) Leach, Zoological Miscellany, vol. III, London. 1817.

[2]) Hermann, Mémoire Aptérologique. 1804.

[3]) Latreille, Familles naturelles du règne animal, Paris. 1825. p. 500—501.

[4]) Kolenati, Beiträge zur Kenntniss der Phthirio-Myiarien in Horae Soc. entom. Ross. 2. Fasc. 1863. p. 9—109.

[5]) R. Leuckart, Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen. Halle. 1858.

[6]) Brauer, Systematisch-zoologische Studien. 1885.

[7]) Becher, Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. Wien. 1882.

rotzerfliegen in gleichem Sinne morphologisch zu deuten, freilich nicht ohne betreffs mancher Punkte in seiner Deutung von anderer Seite auf Widerspruch zu stossen. Er teilt darin das Schicksal aller seiner Vorgänger; denn so viele Forscher vor ihm eine morphologische Erklärung für die einzelnen Constituenten des seltsam gebildeten Pupiparenrüssels versuchten, so viele nach dem Vorgange Savignys[1]) die einzelnen das Mundbesteck unserer Lausfliegen zusammensetzenden Teile auf die homologen Gebilde der kauenden Insecten zurückzuführen bestrebt waren, so vielen abweichenden Ansichten über diesen Gegenstand begegnet man in der Litteratur.

Unter den geschilderten Verhältnissen wird es, so hoffe ich, nicht unwillkommen sein, wenn ich mit Hilfe moderner Untersuchungsmethoden die Mundwerkzeuge der Pupiparen einer erneuten Prüfung unterwerfe. Die Vervollkommnung der mikroskopischen Technik erlaubt heute nicht nur tiefer auf anatomische Details einzugehen, als das früheren Forschern vergönnt war; sie bietet auch die Möglichkeit die physiologischen Probleme, welche der in Thätigkeit befindliche Rüssel dem Beobachter entgegenträgt, einer befriedigenden Lösung näher zu bringen. Diesen glaubte ich um so mehr meine Aufmerksamkeit schenken zu müssen, als gerade bei den Mundwerkzeugen der saugenden Insecten das physiologische Erkennen auch für das morphologische seine hohe Bedeutuug gewinnt, wie ich weiter unten näher ausführen werde.

Bei der Wahl des Untersuchungsmaterials liess ich mir es angelegen sein Vertreter aus allen drei in Europa vorkommenden Unterfamilien der Pupiparen zu erlangen. Dass mir dies trotz der Schwierigkeit der Beschaffung mancher Species gelungen, verdanke ich der Güte meines hochverehrten Lehrers, Herrn Geheimrat Professor Dr. Leuckart, welcher mir in bereitwilligster Weise die Materialien der Sammlung des Zoologischen Institutes der Universität Leipzig zur Verfügung stellte. An dieser Stelle sei mir auch verstattet meinem hochverehrten Lehrer meinen innigen Dank auszusprechen für die gütige Förderung in intellectueller wie materieller Beziehung, welche er mir während meiner vergangnen Studienzeit angedeihen liess, für die reiche Anregung und freundliche Unterweisung, mit welcher er mich insbesondere bei der Fertigung der vorliegenden Arbeit unterstützte.

Bevor ich in meine Untersuchung selbst eintrete, erübrigt es noch einige orientierende Worte über die allgemeine Morphologie der Kerfmundteile, sowie speziell des Dipterenrüssels vorauszuschicken.

Die vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte zeigt, dass die Mundteile der Hexapoden zunächst auf die drei paarigen Anhänge der drei postoralen Metameren, welche mit noch einem weiteren Metamer in die Bildung des Kopfes eingehen, zurückzuführen sind. Als Typus für das Kerfmundbesteck hat wohl am besten das der kauenden Insecten und unter diesen wieder das der Orthopteren

[1]) Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres, Paris. 1816.

zu gelten, weil hier die Thatsache der morphologischen Gleichwertigkeit der betreffenden drei Paare von Metamerenanhängen auch an dem vollendeten Insect in der weitgehenden Gleichartigkeit der zu Maxillen metamorphosierten Anhänge am schönsten sich widerspiegelt, und dieselben hier das höchste Mass der möglichen Gliederung erfahren. Das erste Paar Kopfgliedmassen ist zu den ungegliederten Oberkiefern oder Mandibeln umgebildet, das zweite Paar zu den gegliederten Unterkiefern oder Maxillen im engeren Sinne. Jede der beiden Maxillen setzt sich aus einem zweigliederigen Basalteil, dem proximal gelegenen Cardo und dem darauf folgenden Stipes, zusammen. Letzterer trägt einen fünfgliederigen Taster und zwei ungegliederte Kauladen, den lobus externus (mala externa) und den lobus internus (mala interna). Das dritte Paar der Metamerenanhänge repetiert in unverkennbarer Weise die Verhältnisse des zweiten, nur sind die Basalteile der Maxillen in der Mittellinie mit einander verwachsen. Diese beiden verschmolzenen Kiefer bilden als Unterlippe oder Labium den Schluss des Mundes von unten her. — Zu diesen sechs homologen Constituenten gesellt sich noch ein siebentes unpaares, den Schluss des Mundes von oben besorgendes Deckstück, Oberlippe oder Labrum genannt, welches sich als Fortsetzung des Clypeus darstellt, und als solche morphologisch mit den erwähnten Kopfgliedmassen nichts zu thun hat.

Der beschriebene Typus erleidet nun die mannigfachsten Modificationen; setzt doch die unendliche Vielseitigkeit der erstaunlichen Leistungen, welche der Kerfmund übt, eine entsprechende Vielgestaltigkeit der arbeitenden Werkzeuge voraus. Besonders vielfältig variiert die Mundbildung bei den saugenden Insecten. Hier sind bald diese bald jene Constituenten zu einer ansserordentlichen Grösse entwickelt, während andere nur kümmerlich ausgebildet oder gänzlich verschwunden sind. Zudem verdunkeln noch das typische Bild verschiedenartige Verwachsungen der einzelnen Mundteile untereinander. Auch erstreckt sich die skizzierte Variationsfähigkeit nicht selten auf die verschiednen Geschlechter einundderselben Art, ja bisweilen sogar auf Tiere gleichen Geschlechtes innerhalb derselben Species (Paltostoma torrentium). Kein Wunder daher, wenn diese Fülle der möglichen Modalitäten den Blick des Forschers oft verwirrte, wenn er die Teile des Oralmechanismus am ausgebildeten Insect nach ihrer Anzahl, Lage und Gestalt allein morphologisch zu deuten unternahm. Betrachtet man dagegen den Mund der saugenden Insecten auch vom physiologischen Standpunkte, so lassen sich leicht Gesichtspunkte gewinnen, nach denen die unendliche Reihe der polymorphen Mundwerkzeuge sich in grosse Gruppen mit einheitlichen organisatorischen Zügen ordnet, in Gruppen, welche meist genau den natürlichen Familien der Insecten entprechen. Fasst man zum Beispiel die allen saugenden Kerfen gemeinsame Beziehung des Mundmechanismus zu der Überleitung der Nahrungsflüssigkeit in den Darm ins Auge, so findet man, dass der eigentliche Zufuhrkanal bei den Diptera stets von der Oberlippe und dem

Hypopharynx gebildet wird, bei den Siphonaptera von Oberlippe und Oberkiefern, bei den Rhynchota von den Oberkiefern allein, bei den Lepidoptera von den Unterkiefern, bei den saugenden Coleoptera (Lucanus, Nemognatha) von den Kauladen der Unterkiefer, bei den Hymenoptera von den Unterkiefern und der Unterlippe, endlich bei den Trichoptera von denselben aber miteinander verschmolzenen Teilen. Eine gleiche Einheitlichkeit waltet ferner innerhalb der einzelnen natürlichen Familien in Hinsicht auf die Leitung des Speicheldrüsensecretes vor. So setzt uns denn die vergleichende Physiologie in den Stand, im einzelnen Falle aus der Funktion eines Mundteiles seine morphologische Bedeutung mit mehr oder minder grosser Sicherheit auch dann noch zu erkennen, wenn die vergleichende Anatomie uns im Zweifel lässt. Besonders wertvoll müssen aber die Dienste der vergleichenden Physiologie sein, wenn es aussichtslos erscheint von der Entwicklungsgeschichte Aufschlüsse zu erlangen, wenn man darauf angewiesen ist allein aus dem Befunde der ausgebildeten Mundwerkzeuge Auskunft über morphologische Fragen zu erhalten. Dies gilt für die Dipteren, bei welchen die Ontogenie durch secundäre Anpassungen und Abänderungen überaus verwickelt worden ist. — Bei denjenigen Dipteren, welche mit dem in Bezug auf die Anzahl seiner Constituenten reichhaltigsten Mundbesteck ausgestattet sind, lassen sich dieselben nach ihrer relativen Lage und ihrem Baue nicht allzuschwer als Oberlippe, Oberkiefer, Unterkiefer mit Tastern und Unterlippe mit umgestalteten Tastern diagnosticieren. Allgemein gesellt sich zu diesen Organen noch die sogenannte Stechborste, der schon oben erwähnte Hypopharynx, welcher in seiner specifischen Gestalt und Funktion für die Dipteren charakteristisch ist. In früherer Zeit von einigen Forschern, wie Brullé[1]) und Gerstfeldt[2]), fälschlich für ein einem verwachsenen Kieferpaare homologes Gebilde angesprochen, erweist er sich in Wirklichkeit als eine am Grunde der oberen Platte der Unterlippe entspringende unpaare Chitinduplicatur, als die chitinisierte und verlängerte Ausmündungspapille der Thoracalspeicheldrüse. Ein dem Hypopharynx analoges Gebilde, einen Epipharynx, giebt es wenigstens bei den Dipteren nicht. Wo man einen solchen früher constatierte, da hatte man es in Wahrheit zumeist mit der mit Kunst und Gewalt lospraeparierten unteren Oberlippenplatte zu thun. — In idealer Vollständigkeit kommen die Mundwerkzeuge nur bei den Weibchen weniger Gattungen orthorrhapher Fliegen vor; allen übrigen Dipteren fehlen entweder die Oberkiefer ganz, oder sie sind nach Langhoffers[3]) neuen Untersuchungen bei manchen

---

[1]) Brullé, Recherches sur les transformations des appendices dans les articulés in Ann. des sc. natur. 3. série. Paris 1844. vol. II. p. 271—373.

[2]) Gerstfeldt, Ueber die Mundtheile der saugenden Insecten. Mitau und Leipzig. 1853.

[3]) Langhoffer, Beiträge zur Kenntn. der Mundtheile der Dipteren. Jena. 1888.

Familien eine äusserst innige Verschmelzung mit der unteren Oberlippenplatte eingegangen. Auch die Unterkiefer können in ihren einzelnen Teilen mehr oder minder stark, ja bis zu gänzlichem Fehlen reduciert sein. Sind sie jedoch, wenn auch nur in rudimentärer Form, vorhanden, so entbehren sie nie ihrer Taster. — So bleibt denn als charakteristisch für die Gesamtheit aller Dipterenrüssel die beständige Gegenwart von Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe übrig. Die dorsal gelegene Oberlippenrinne bildet zusammen mit der von der oberen Fläche des Hypopharynx gebildeten ventralen Rinne den Nahrungscanal; in dem inneren Lumen des Hypopharynx wird das Speicheldrüsensecret nach aussen befördert; die Unterlippe endlich hüllt diese Mundteile wie ein schützendes Futteral ein, und zwar so vollständig, dass man bei oberflächlicher Betrachtung eines Rüssels nur sie allein wahrnimmt.

Die obigen Bemerkungen müssen nur insofern eine Einschränkuug erfahren, als es einige kurzlebige Dipteren giebt, welche bei dem Mangel eines Nahrungsbedürfnisses auch sämtlicher Mundwerkzeuge entbehren (Oestrusarten).

Wie erwähnt zeigen auch die Pupiparen nach dem Urteile der meisten Autoren ein von dem typischen Baue abweichendes Verhalten. In der vorliegenden Arbeit konnte ich daher um so weniger von der vorgefassten Idee geleitet werden, die Mundwerkzeuge derselben unbedingt auf das allgemeine Schema des Dipterenrüssels zurückführen zu müssen. Nur aus den Thatsachen heraus habe ich mir ein Urteil gebildet.

Die folgende Uebersicht enthält eine Aufzählung der von mir untersuchten Pupiparen mit ihren Synonyma, soweit sie mir aus der Litteratur bekannt geworden.

Pupipara Latr.

Coleostoma Latr. (Hist. Nat., 4. II. 365).
Eproboscidea Latr.
Nymphipares Réaumur.
Omaloptera Lch.
Homaloptera Mac Leay.
Hippoboscita Rdn.

I. Fam. Hippoboscidae Lch. Ww. Wlk. Schin.

Coriaceae Latr. Mgn. Macq.
Ornythomytes Blchr.

1. Gen. Melophagus Latr. Mgn. Mcqrt. Wlk. Schin.

Hippobosca Lin. Fab. Fall.
Melophaga Zett.
Melophila Ntz.
Spec. M. ovinus Lin.

2. Gen. + !*) Lipoptena Ntz. Schnr.

! Pediculus Lin. Fab. Pnz.
\+ Alcephagus Grtl.

\+ Haemobora Crts. Wlk.
\+ Ornithobia Mgn. Wlk.
! Melophagus Mgn.
\+ ! Hippobosca Fall.
! Leptotena Macq. Zett.
Spec. L. + ! cervi Schn.
! cervi Lin. Fab. Pnz.
Macq. Ntz. Mgn. Zett.
\+ ! Cervina Fall.
\+ pallipes Crts.
\+ pallida Mgn. Wlk. Macq. Zett.

*) Die mit + ausgezeichneten Synonyma von Lipoptena cervi sind die Namen für die geflügelten freischwärmenden Individuen, während das Zeichen ! die Namen der festsitzenden Tiere mit abgeworfenen Flügeln begleitet.

3. Gen. Hippobosca Lin. Fab. Rossi Mgn. etc.
Nyrmomyia Ntz.
Spec. H. equina Lin. etc. etc.
equi Macq.

4. Gen. Anapera Mgn. Macq. Zett.
Hippobosca Lin. Fab. Pnz. Fall. Rossi.
Ornithomyia Latr. Ntz.
Craterina Crts.
Oxypterum Lch. Krb. Schn.
Stenopterix Leach. Mgn. Wlk. Mcqrt. Zett.
Chelidomyia Rndn.
Spec. A. pallida Lch. Mgn. Mcq. Zett. Schin.
Kirbyana (var.) Lch. Mgn. Mcq.
hirundinis Pnz. Wlk.

II. Fam. Braulida Egger.
Hippoboscidae Costa Schin.
Braulidae Rndn.
Gen. Braula Ntz. Schin.
Entomybia Costa.
Spec. B. coeca Ntz. Schin.
apum Costa.

III. Fam. Nycteribidae Lch. Wlk. Schn. Rndn.
Notostoma Lch.
Phthyromyiae Latr. Macq.
Gen. Nycteribia Latr. Mcq. Schn. Rndn.
Phthiridium Herm. Lch.
Stilidia } Klnt.
Penicillidia } Klnt.
Spec. N. Leachii ? Klnt.

Unter den angeführten Species empfiehlt sich wegen der ziemlich bedeutenden Häufigkeit in erster Linie Melophagus ovinus für das Specialstudium des Pupiparenrüssels.

Melophagus ovinus.

Im Zusammenhang mit der parasitischen Lebensweise des Melophagus ovinus zeigt die Gesamtform seines Kopfes eine auffallend von der typischen Gestalt des Fliegenkopfes abweichende Bildung. Während dieser im allgemeinen eine Kugelcalotte darstellt, hat jener einen tetraedrischen Habitus. Das scheibenförmige Occiput der Fliege ist bei Melophagus nur durch eine sehr schmale dorsoventral verlaufende starre Wand von rotbraunem Chitin repraesentirt, welche einer Tetraederkante entspricht. Die gegenüberliegende, querverlaufende Kante bezeichnet den vorderen Rand der Kopfkapsel. Der Raum zwischen beiden wird, wie aus Fig. 1 ersichtlich, welche die Seitenansicht eines Kopfes von Melophagus ovinus mit vorgestrecktem Rüssel giebt, von vier nahezu gleichschenkligen Dreiecken begrenzt. Es besteht die obere Decke der Kopfkapsel aus einer gleichschenkligen Dreiecksfläche, deren Spitze von dem aus glattem, glänzendem rötlich braunem Chitin gebildeten Scheitel, vertex (Fig. 1 v), eingenommen wird. Nebenaugen fehlen auf demselben. Der übrige Teil der Fläche gehört bis zu der Basis des Dreiecks, dem queren Vorderrand der Kopfkapsel, der Stirn, frons (Fig. 1 fr), zu. Gegen den Scheitel setzt sie sich durch eine hellgelbe gebogene Linie ab. Ein auffallend dunkelbraun gezeichneter Streifen (Fig. 1 Kb), welcher in einem Bogen quer über den Kopf hinläuft, um jederseits zwischen Antenne (Fig. 1 an) und Auge (Fig. 1 o) zu verschwinden, bildet die Grenze zwischen einem oberen und einem basalen Stirnteil. Der erstere besteht aus dickem graubraunem Chitin und ist stark beborstet, während der letztere helleres nacktes Chitin zeigt und durch eine mittlere Längsnaht in zwei Hälften geteilt ist. Um die ganze Stirn läuft ein hellbrauner Saum. Die ebenfalls dreieckig gestalteten Seitenteile des Kopfes, die genae (Fig. 1 gn), bestehen aus sehr festem glattem rotbraunglänzendem Chitin. Mit ihrer breiten Basis begrenzen sie seitlich das Occiput, divergieren nach vorn und haben ihre Spitze in den Endpunkten der vorderen Randkante. Die Kehle, jugulum, ein nach ihrer Lage der oberen Kopfdecke entsprechendes Dreieck, schliesst als eine weisse, sehr weiche, elastische Chitinhaut die Kopfkapsel von unten her.

Diese eigenartige Configuration der Kopfkapsel wird besonders durch die geringe Grössenentwickelung der schmalen, langgestreckten, flachen Facettenaugen (Fig. 1 o), so wie den Bau und die Funktion der Mundwerkzeuge bedingt.

Befinden sich diese in der Ruhelage, so bemerkt man fürs erste von ihnen nichts weiter als zwei seitliche, breite, an ihrer Aussenseite mit Borsten besetzte Chitinplatten, welche sich scheinbar an dem vorderen Kopfrande nahe der Mittellinie inserieren und zu einer Art Hülle zusammenschliessen. Klappt man diese beiden Blätter nach den Seiten auseinander, so wird ein feines nach unten gekrümmtes, anscheinend einfaches Chitinrohr sichtbar, das sich durch eine Spalte, welche der Kopfrand zwischen sich lässt, in den

Kopf hinein fortsetzt. Die Umgrenzung der Spalte besteht aus häutigem Chitin und springt ein wenig wallartig vor.

Einen tieferen Einblick gewährt die Betrachtung der Verhätnisse, wie sie uns der Kopf mit spontan hervorgestreckten Mundwerkzeugen darbietet. Der in Action tretende Rüssel überrascht in erster Linie durch die Entfaltung einer mächtigen conischen Verlängerung der Kopfkapsel (Fig. 1 kg), eines Gebildes, das in ganz ähnlicher Entwicklung bei den echten Musciden wiederkehrt und hier von Kraepelin*) als „Kopfkegel" bezeichnet wird. Ich schliesse mich dem Sprachgebrauch Kraepelins an und nenne ferner gleich ihm die Summe der darauf folgenden Mundwerkzeuge zum Unterschied von diesem „Kopfteil des Rüssels" den „Rüssel im engeren Sinne" oder „eigentlichen Rüssel".

Der Kopfteil des Rüssels. Der Kopfteil des Rüssels besteht aus dünnwandigem und weichhäutigem Chitin wie die Kehle unseres Tieres. Für gewöhnlich ist er in die starre Kopfkapsel eingezogen. Will jedoch der Parasit saugen, so stülpt sich aus der erwähnten vorderen Spalte der starren Schädelkapsel der Kopfkegel nach aussen hervor, sodass die frühere Innenfläche zur äusseren wird. Die wallartige häutige Umgrenzung vorn am starren Kopfrande, welche wir bei eingezogenen Mundwerkzeugen bemerkten, erweist sich jetzt als Basis des in Rede stehenden Gebildes. Der entfaltete Kopfteil des Melophagusrüssels weicht von der nahezu kegelrunden Gestalt desjenigen der Musca ein wenig ab. Er ist von vier Seiten etwas abgeplattet, sodass er an eine vierseitige Pyramide erinnert, an eine Pyramide, welche schräg abgestumpft ist; denn nicht in seiner ganzen Länge wird dieser Rüsselstiel (Graber) ausgestülpt, das vordere Ende bleibt handschuh-fingerartig eingekrempelt. Auf diese Weise wird ein doppelwandiger Hohlraum gebildet, welcher den basalen Teilen der vom Ende des eingekrempelten Kopfkegelstückes entspringenden Mundwerkzeuge zur schützenden Ueberdachung und Umhüllung dient. Fig. 5, 6 und 7 stellen als Kg bezeichnet den Kopfkegel bei vorgestrecktem Rüssel in Querschnitten dar, Fig. 2 Kg giebt davon einen Längsschnitt wieder. Die nach aussen gekehrten Seitenteile des verlängerten Untergesichtes zeichnen sich durch etwas stärkere Chitinisierung aus. Das Chitin besitzt hier eine polygonale Felderung, welche in ihren Conturen die Verhältnisse der darunter befindlichen Matrix wiederholt. Auf jedem der sechs-, seltener fünfeckigen Felder erhebt sich mit breiter Basis ein Chitindorn, sodass die ganze Fläche an eine rauhe Zunge erinnert. Die Chitindornen (Fig. 5 chd und Fig. 6 chd) sind massiv und werden nicht innerviert. Ihre Anordnung — sie sind alle dorsal gerichtet — lässt dieselben geschickt erscheinen, zur sicheren Fixation des Kopfes in der Wolle während der Thätigkeit der Mundwerkzeuge beizutragen. In seiner Gesamtlänge kommt der

*) Kraepelin, Zur Anat. u. Physiol. des Rüssels v. Musca in Zeitschrift. f. wiss. Zoologie. 39. Bd. s. 685. 1883.

Kopfkegel der festen Schädelkapsel gleich. Er ermöglicht so einerseits ein Zurückziehen des eigentlichen Rüssels, bis in den hintersten Winkel derselben, während er andererseits den Mundwerkzeugen ein äusserst freies Spiel nach der entgegengesetzten Richtung gestattet.

Nahe ihrer Basis trägt die Kopfpyramide auf den nach oben gewendeten Seiten ein Paar sehr auffälliger eingliederiger, tasterähnlicher Gebilde (Fig. 1 t). Nicht ohne einiges Erstaunen erkennen wir in ihnen die beiden Chitinplatten wieder, welche für den Rüssel im zurückgezogenen Zustande, wie oben beschrieben, eine Hülle bildeten und scheinbar seitlich am Kopfrand ihren Ursprung nahmen. Wenn sich der Kopfkegel ausstülpt, schiebt er dieselben nach vorn und namentlich nach oben, um sie beim Einstülpen wieder nach unten und hinten in ihre alte Lage hineinzuziehen.

Zur näheren Kenntnis ihres Baues möchte ich folgendes bemerken. Die beiden ansehnlichen, chitinigen an ihren Aussenflächen mit mächtigen Borsten (Fig. 1 th) reichlich besetzten Platten (Fig. 1 t) verjüngen sich an ihrem vorderen Ende ganz plötzlich um je in eine stumpfe Spitze auszulaufen, welche von besonders zahlreichen und langen Chitinborsten überragt wird. In Zusammenhang mit der Funktion eines schützenden Futterales zeigt das Integument der Klappen an den Innen- und Aussenflächen sehr abweichende Beschaffenheit. Die Innenwandungen, welche mit dem leicht verletztlichen Rüssel in direkte Berührung kommen, bestehen aus dünner, weicher, schmiegsamer Chitinhaut (Fig. 6, 7 ta). Die etwas convexen Aussenseiten dagegen besitzen eine ganz ausserordentlich dicke Cuticula (Fig. 6, 7 tb), an der sich auf Querschnitten deutlich drei verschiedene Chitinschichten unterscheiden lassen. Zu oberst befindet sich eine helle, spröde Schicht, welcher nach Innen eine dunklere von weit bedeutenderem Querschnitt folgt, während die unterste wieder dünner und heller gefärbt ist. — An den oberen Längskanten der Klappen ist das starre Chitin geschärft und nach einwärts umgebogen; an den unteren Längsrändern dagegen entwickelt sich die Chitinbekleidung je zu einer sehr starken rechtwinklig nach Innen einspringenden Leiste. In der Ruhelage greift nun die eine der Platten — je nach Umständen bald die rechte, bald die linke — mit ihrem oberen Saum über den der anderen hinweg. In entsprechender Weise, aber in viel geringerer Ausdehnung schieben sich auch die unteren Längsleisten übereinander. So wird ein inniger Zusammenschluss der benachbarten Klappen zu einem Etui geschaffen, unter dessen festen Decken das zarte Saugorgan gegen alle Insulten geschützt ist. Fig. 11, welche einen Querschnitt durch den ruhenden Rüssel und seine beiden Scheidenplatten darstellt, möge zur Veranschaulichung der eben besprochenen Verhältnisse dienen.

Die unteren Längsleisten unserer Platten sind dicht mit sehr feinen kurzen Härchen besetzt, welche als massive einfache Höckerchen des Chitinintegumentes erscheinen und nicht mit Nerven in Ver-

bindung stehen (Fig. 6, 7 h). — Dagegen sehen wir in den dunklen, langen Borsten der Rüsselscheidenplatten entschiedene Sinnesapparate, evidente Tasthaare (Fig. 1th und Fig. 13th). Sie sind je einem Ringwulst der Chitinbekleidung inseriert. Unterhalb ihrer Basis ist das Integument unterbrochen, sodass je ein Nerv (Fig. 13 tn) mit ihnen in Verbindung treten kann, der unmittelbar vor derselben zu einem mehrzelligen Ganglion (Fig. 13tg) anschwillt. Nach Bau und Localisierung fällt diesen Borsten die Aufgabe zu, den Parasiten über die Beschaffenheit der Umgebung seiner Rüsselspitze zu orientieren.

Die Klappen selbst funktionieren demnach als Taster. Abstrahiert man von den anatomischen und physiologischen Besonderheiten, welche unsere Platten speciell als Etui des Rüssels charakterisieren, so erinnern sie in der That dermassen an die Maxillartaster der echten Musciden, dass man die Vermutug einer morphologischen Übereinstimmung zwischen ihnen nicht unterdrücken kann. An sich berechtigt allerdings die Ähnlichkeit in dem Baue allein noch keineswegs zu der Annahme einer morphologischen Übereinstimmung. Es ist vielmehr die, trotz aller Modificationen im einzelnen, durchgreifende Gleichartigkeit in dem ganzen Organisationsplan des Kopfes von Melophagus und Musca, sowie die Entwickelungsgeschichte der betreffenden Tiere, welche für die Identität der beiderlei Gebilde spricht.

Wie die Maxillartaster der Musca, so sitzen die entsprechenden Organe des Melophagus je einer in der Haut des Kopfkegels liegenden Chitinverdickung auf. Die Verdickungen laufen bei Melophagus eine kurze Strecke nach vorn, werden dabei immer dünner und schwinden bald ganz. Den Schlüssel zu dem morphologischen Verständnis derselben liefert eine Vergleichung mit verwandten Dipterenformen.

Bei den Musciden, bei denen diese Chitinverdickungen gleichfalls vorhanden sind, ziehen dieselben bis zu der Ansatzstelle des „eigentlichen Rüssels“, worauf sie mit einem Paar nagelförmiger Chitinspangen in Verbindung treten, welche nach hinten frei endigend, zu den Seiten des Schlundgerüstes liegen. Bei einigen Gattungen, wie Mesembrina Mg., Dasyphora R. D., Graphomyia R. D., Mysophila Rd. tragen die Spangen vorn, wo sie mit den übrigen Mundwerkzeugen in Verbindung stehen, je eine Lade. Sie geben sich somit unverkennbar als Basalteile von Unterkiefern zu erkennen, deren tastertragende Abschnitte nach oben und rückwärts gebogen und mit der Oberhaut des Kopfkegels verwachsen sind. Besonders überzeugend liegen diese Verhältnisse bei den Syrphiden.

Wenden wir uns zu unserem Melophagus zurück, so erscheint es um so zweifelloser, dafs bei ihm die Chitinverdickungen in der Kopfkegelhaut ebenfalls tastertragenden Abschnitten von Unterkiefern homolog sind, als auch die dazu gehörenden spangenförmigen basalen Unterkieferstücke (Fig. 2, 3, 4 mx) vorhanden sind und zwar in der gleichen Ausbildung, wie bei den Musciden ohne Kieferladen.

Der einzige Unterschied, welcher darin besteht, dass bei Melophagus infolge der teilweisen Reduktion des tastertragenden Unterkieferstückes der Contact desselben mit dem spangenartigen Kieferteile im Interesse der freieren Beweglichkeit des Rüssels gelöst ist, kann für die morphologische Beurteilung nicht von Belang sein. Die Kieferspangen sind also, wie bei Musca, ihrer ursprünglichen Funktion entfremdet; unter der Haut des Kopfkegels gelegen stehen sie ganz in dem Dienste des Bewegungsmechanismus des Rüssels. Im grossen Ganzen haben sie die Gestalt langer dünner Hebelarme von kreisrundem Querschnitt. An ihrem vorderen Ende, wo sie mit den übrigen Mundwerkzeugen in Verbindung stehen, zeigen sie je eine knopfartige Verdickung, über deren physiologische Bedeutung ich bei Erörterung der Bewegungsvorgänge des Rüssels einige Worte zu sagen haben werde. Die hinteren freien Enden der Kieferspangen sind abgeflacht und verbreitert, sie bieten so den herantretenden Muskeln zahlreiche Insertionspunkte.

Der eigentliche Rüssel. Aus dem Kopfkegel ragt, wie schon erwähnt, ein langes, dünnes, hyperbolisch gekrümmtes, mit seiner Öffnung nach abwärts gerichtetes, sprödes Chitinrohr hervor. Soweit sich sein Verlauf an dem spontan gestreckten Rüssel verfolgen lässt, zeigt es überall den gleichen Querschnitt, abgesehen von einer unbedeutenden Verjüngung an der Spitze. Um auch die verdeckte Basis sichtbar zu machen, ziehen wir mit einer Pincette das Rohr vollends aus der Höhlung des Kopfkegels hervor. Die Wandungen desselben folgen, soweit sie noch eingekrempelt sind, dem Zuge, bis der Kopfkegel in ganzer Länge zur Ausstülpung gebracht ist. Dies ist übrigens nicht ohne die ärgsten Zerreissungen der innerhalb des Kopfes gelegenen Weichteile möglich, ein schlagender Beweis für die Richtigkeit meiner früher geäusserten Behauptung, dass der Kopfkegel spontan niemals in toto ausgestülpt werden könne[1]). An dem so gewonnenen Präparat bemerken wir, dass unser Rohr an der Basis sich flintenkolbenartig verdickt und von der vorgezogenen Spitze des Kopfkegels entspringt.

Nach seiner Orientirung vorn am „Kopfteil des Rüssels“ müssen wir unser Rohr als „eigentlichen Rüssel“ ansprechen. Eine genaue anatomische Untersuchung bestätigt dieses Urteil vollkommen, indem sie ferner zeigt, dass unser Organ in seiner grössten Längserstreckung nicht einen einfachen Hohlcylinder mit einem einzigen Lumen darstellt, wie es auf den ersten Blick scheinen will, sondern aus dreien übereinander liegenden, sehr abweichend gebauten Chitinstiletten zusammengesetzt ist, welche in allen fundamentalen Eigenschaften den Constituenten des „eigentlichen Rüssels“ der meisten übrigen Dipteren, der Oberlippe, dem Hypopharynx und der Unterlippe, gleichen.

---

[1]) Ältere Autoren haben denselben in dieser Verfassung mehrfach abgebildet und scheinen zum Teil auch der irrtümlichen Ansicht gewesen zu sein, dass ihre Bilder natürliche Lagerungsverhältnisse zur Anschauung brächten.

Der unterste der drei Constituenten ist es, welcher dem ganzen „eigentlichen Rüssel“ sein charakteristisches Gepräge giebt. Zeichnet er sich doch vor den beiden anderen durch mächtige Entwicklung aus, hüllt er doch die überaus zarte mittlere Chitinborste vollkommen ein, während er die dritte stärkere Chitingräte wenigstens an den Seitenteilen umfasst.

Mittelst Präpariernadeln gelingt es von der Rüsselbasis aus das Gefüge zu lösen, und so die drei Organe auf einem Male zur Anschauung zu bringen (Fig. 4 lbr, lb, hy).

Die Oberlippe. Das oberste der drei Stilette (Fig. 4 lbr) erscheint bei oberflächlicher Betrachtung als eine ziemlich feine, an der Basis etwas verdickte Chitinborste, welche dem Vorderrande des Kopfkegels angefügt ist. Mit ihrer stumpfen Spitze erreicht sie nicht ganz die Länge des gesamten Rüssels. — Um das anatomische Verhalten derselben vollständig zu übersehen, muss man mittelst eines Mikrotomes Quer- und Längsschnitte herstellen (Fig. 5, 6, 7, 8, 2, 3 lbr). Dieselben lassen uns in ihr sofort ein Hohlgebilde, eine unpaare Ausstülpung des vordersten Kopfteiles erkennen, in deren Inneres sich eine kurze Strecke weit sehr feine Tracheenästchen und Nervenzweige aus dem Kopfe fortsetzen. Nach vorn verengt sich das Lumen (Fig. 8 lbr) ausserordentlich rasch infolge der beträchtlichen Annäherung der oberen und unteren Wand unseres Kopfanhanges. — Die dorsale Platte desselben geht direkt in die obere Kopfkegelwand über, während die ventrale mit dem Vorderrande des starren chitinösen Pharynx durch eine weiche chitinige Gelenkhaut verbunden ist (Fig. 2 lbr). Diese anatomischen Beziehungen zwischen dem Kopf und der in Rede stehenden Chitinborste weisen ganz unzweideutig darauf hin, dass wir in ihr ein der Oberlippe der übrigen Insekten homologes Gebilde vor uns haben. — Auch in physiologischer Beziehung spielt sie ganz dieselbe Rolle wie die Oberlippe der übrigen Dipteren. Die Überleitung der Nahrung in den Darm ist vornehmlich ihre Funktion. Zu diesem Zwecke sind die Ränder der Oberlippe nach unten gegeneinander gebogen zu einem doppelwandigen Leitungsrohr von eliptischem Querschnitt mit der dorsalen Oberlippenplatte als äusserer und der ventralen als innerer Begrenzungsfläche. Da die Oberlippenränder jedoch nicht zu gegenseitiger Berührung gelangen, so kommt es ventral zu keinem vollständigen Schluss des Rohres. Ein solcher ist aber für die Leitung einer dünnflüssigen Nahrung, wie sie das Blut ist, eine notwendige Forderung. Es wird darum zu der Bildung des Nahrungscanals noch die zweite Borste zum Teil herangezogen.

Der Hypopharynx. Die mittlere der drei Borsten (Fig. 4 hy) ist ein sehr zartes, fast glashelles, langes, schmales Chitinband, welches in seiner Mitte von einem ausserordentlich feinen Canal von kreisrundem Querschnitt durchzogen wird, dessen Verlauf durch eine entsprechende Wölbung des Chitins äusserlich gekennzeichnet ist (Fig. 8 hy). Ihren Ursprung nimmt die Borste von der oberen Platte des dritten Stilettes, der Unterlippe, mit welcher sie an der Basis

eine kurze Strecke weit in inniger starrer Verbindung steht, ein Verhalten, welches für den Hypopharynx der Dipteren überhaupt charakteristisch ist (Fig. 5 hy). Ferner giebt der Umstand, dass der Ausführungsgang der Thoracalspeicheldrüse in dem Canal der fraglichen Borste seine Fortsetzung findet, einen weiteren sicheren Anhalt für ihre Deutung als Hypopharynx (Fig. 2 s, hy), Ich habe früher hervorgehoben, dass dieser bei den Dipteren ganz allgemein zu der Bildung des Nahrungscanales beiträgt. Nur Art und Umfang der Beteiligung variiren. In unserem speciellen Falle legt sich der bandförmige Hypopharynx einfach an die eingebogenen Oberlippenränder platt an und überbrückt so die erwähnte ventrale Längsspalte des Nahrungsrohres (Fig. 8 hy). Die Wölbung der dorsalen Wand des Speichelcanales dient dabei zur Festigung zwischen Labrum und Hypopharynx, indem sie wie der Falz in die Nute, so in die Spalte des Rohres genau hineinpasst und eine seitliche Verschiebung beider Mundteile aneinander verhindert. Nur vorn an der Öffnung des Nahrungscanales ragt die Spitze des Hypopharynx, an deren äusserstem Ende der Speichelgang ausmündet, um ein kleines Stück frei über die kürzere Oberlippe heraus. — Mehr noch als eine seitliche Verschiebung muss, soll die Leistungsfähigkeit des Nahrungsrohres nicht in Frage gestellt werden, die Möglichkeit einer Abwärtsbewegung des Hypopharynx von der Oberlippe weg ausgeschlossen sein. Wegen der starren Verbindung desselben mit der Basis des dritten Stilettes wird sein Verhalten in dieser Hinsicht von dem des letzteren abhängen. In der That findet sich in der Construction dieses dritten Mundteiles eine zweckentsprechende Einrichtung, welche wir jetzt zugleich mit einem anatomischen Gesamtbild desselben kennen lernen werden.

Die Unterlippe. Das dritte, nach hinten folgende Stilett des eigentlichen Rüssels (Fig. 4 lb) fällt, wie erwähnt, vor den bisher beschriebenen durch seine aufserordentliche Grösse besonders ins Auge. Es ist für die äussere Form des Rüssels um so mehr bestimmend, als es Hypopharynx und Oberlippe mehr oder minder vollständig einschliesst. Im grossen ganzen hat es die Gestalt eines hyperbolisch gekrümmten Cylinders, der oberseits mit einer geräumigen Längsrinne versehen ist. — Schon der eine Umstand, dass die ventrale Platte dieses Kopfanhanges die unmittelbare Fortsetzung der unteren Kopfkegelwand repräsentirt, kennzeichnet unser Gebilde zur Genüge als Unterlippe (Fig. 2 lb, kg). Die dorsale Platte derselben inseriert sich zugleich mit der Basis des Hypopharynx gelenkig an dem unteren Rande des chitinisierten Pharynx (Fig. 2 lb, fro). Das Innere der Unterlippe ist wie bei allen Dipteren mit zahlreichen Muskeln und mit Tracheen und Nerven erfüllt. — Die stark gewölbte untere Platte zeichnet sich durch ausserordentlich derbe Chitinisierung aus; namentlich ist ihr Boden, weniger ihre Seitenteile, stark verdickt, sodass ihr Querschnitt das Bild einer Sichel giebt (Fig. 8 lb). Die Unbiegsamkeit der unteren Platte des Labium ist es denn auch, welche dem gesamten Saugrüssel die für einen

Einstich notwendige Widerstandsfähigkeit verleiht. An ihrer Basis nimmt die untere Platte an Querschnitt aufserordentlich zu, wölbt sich seitlich über die obere Unterlippenplatte bis zu dem Rücken der Oberlippe empor (Fig. 6 lb). Sie gewinnt dadurch den hauptsächlichsten Anteil an der Bildung jener schon früher von mir erwähnten flintenkolbenartigen Verdickung der Rüsselbasis. Bei vorgestreckten Mundwerkzeugen liegen die Wandungen des Kopfkegels dieser Ampulle so dicht an, dass dem sich schnell verjüngenden Saugrüssel nur eine unbedeutende Öffnung für den Austritt bleibt. Die Rüsselbasis wird hierdurch in dem Kopfkegel etwa wie der Gelenkkopf in der Kapsel festgehalten und bei dem Herausziehen des Rüssels aus der Wunde des Wirtes vor Abreissen vom Kopfe geschützt. Ferner bietet ihre grosse Innenfläche eine Menge von Insertionspunkten für Muskeln, welche sich nach der oberen Platte begeben.

Letztere bildet ganz entsprechend ihrem Verhalten bei den anderen Dipteren auch in diesem Falle die tiefe Längsrinne, welche Hypopharynx und Oberlippe in sich aufnimmt. Von ihrer Ursprungsstelle jedoch an soweit, als sie mit dem Hypopharynx verwachsen ist, tritt sie uns unter der Form eines flachen Bandes entgegen, welches den stark verdickten Seitenteilen der Oberlippe platt anliegt (Fig. 5 lb). Erst nachdem der Hypopharynx frei geworden und die Oberlippe sich etwas verjüngt hat, umgreifen die Ränder der dorsalen Unterlippenplatte Hypopharynx und Oberlippe, und zwar so vollständig, dass nur ein wenn auch breiter Streifen der Rückenwand der letzteren frei bleibt (Fig. 8). Diese Lücke ist schmal genug, um der Oberlippe bei ihrer geringen Nachgiebigkeit, sowie der der betreffenden Unterlippenwandungen den Austritt aus der Rinne zu versagen. Die Umfassung ist, wie früher schon hervorgehoben wurde, unter normalen Verhältnissen eine untrennbare. Nur der Grad der Innigkeit dieser Umfassung kann, wie wir bei Besprechung des Bewegungsmechanismus sehen werden, je nach Umständen ein wechselnder sein. Hier sei nur bemerkt, dass an dem ruhenden Rüssel das Lumen der Rinne etwas geräumiger ist als an dem thätigen.

Dasselbe wird daher in dem ersteren Falle von Oberlippe und Hypopharynx nur lose ausgefüllt, sodass dieser die Längsspalte des Nahrungsrohres nicht luftdicht schliesst, wie das bei dem in Action befindlichen Rüssel durch Verengung der Unterlippenrinne erreicht wird. — Einen sehr verschiednen Bau zeigen in ihren einzelnen Partien die Seitenwandungender Unterlippe. Von den Seitenteilen der oberen Platte springt dachartig je eine starke Längsleiste vor, von deren Innenfläche jederseits eine häutige Membran nach den wiederum äusserst starren Seitenwandungen der unteren Platte verläuft (Fig. 8). Diese membranöse Beschaffenheit der Seitenwandungen in ihrem mittleren Teil gestattet eine ziemlich beträchtliche gegenseitige Annäherung und Entfernung der beiden Unterlippenplatten.

— Die fast allgemein verbreiteten Endlippen des Labium, welche wohl am besten als metamorphosierte Unterlippentaster gedeutet werden, finden sich auch bei Melophagus, wenngleich in sehr rudimentärer Form (Fig. 1, 3, 4 elb). Sie sind, wie die die Unterlippe zusammensetzenden Maxillen selbst, in der Medianlinie so vollkommen miteinander verwachsen, dass keine Spuren einer früheren Zweiteilung zu finden sind. Gegen die stumpfe Spitze der Unterlippe sind die verwachsenen Endlippen nur durch eine Einkerbung des Chitins abgesetzt, eine gelenkige Verbindung ist nicht vorhanden.

Die Seitenteile dieses unpaaren Organes sind nach oben bis zu gegenseitigem Uebereinandergreifen zusammengebogen (Fig. 9 elb). Die äusserste Spitze der Oberlippe und das über diese hinausragende Ende des Hypopharynx wird von diesem kurzen, nach vorn sich conisch verjüngenden Endlippenrohre umhüllt, und zwar kommt die Oberlippenspitze an den Rücken, der Hypopharynx dicht an den Boden zu liegen. In physiologischer Hinsicht bildet es den Anfang des Nahrungscanales, das Mundstück des gesamten Saugrüssels. Als solches ist es an der Spitze rings um seine Oeffnung mit einer Anzahl von harten Chitinzacken besetzt (Fig. 10 chz), welche bei dem Einstich die Oberfläche der Wunde ganz beträchtlich zu vergrössern im stande sind. — Nunmehr ist der Weg, welchen die Nahrungsflüssigkeit innerhalb des „eigentlichen Rüssels" nimmt, vollkommen bestimmt: Nachdem sie in die von den Endlippen gebildete Mündung eingetreten, fliesst sie durch den kurzen Endlippencanal über den der Bodenwand anliegenden Hypopharynx hinweg in das von diesem und der Oberlippe gebildete Rohr hinein. Da letztere an dem oberen Rande des Pharynx und ersterer an dem unteren gelenkig inseriert ist, so tritt die Nahrung hierauf in den chitinösen Anfangsteil des Darmes über. An der Insertionsstelle der Oberlippe und des Hypopharynx haben wir somit die eigentliche Mundöffnung zu suchen.

Nachdem wir im voranstehenden das chitinöse Substrat des Kopfkegels und des eigentlichen Rüssels kennen gelernt haben, wenden wir jetzt unsere Aufmerksamkeit den oben noch nicht berücksichtigten innerhalb der Kopfkapsel gelegenen chitinigen Organen zu. Es fällt da in erster Linie das sogenannte Fulcrum wegen seiner bedeutenden Entwicklung ins Auge.

Das Fulcrum. Der Vorderdarm ist bei allen Dipteren von der Mundöffnung an bis fast zum Schlundring mehr oder minder stark chitinisiert. Infolge seiner chitinösen Beschaffenheit hielten diesen Darmabschnitt ältere Forscher wie Gerstfeldt und andere denn auch für einen integrierenden Bestandteil der Mundwerkzeuge selbst. Menzbier[1]) und Dimmock[2]) erkannten dann seine wahre

---

[1]) Menzbier, Ueber das Kopfskelett und die Mundwerkzeuge der Zweiflügler in Bull. Societ. Imp. Nat. Moscou. 1880.

[2]) Dimmock, The anatomy of the mouth-parts and of the sucking apparatus of some diptera. Boston 1881.

Natur und führten für den chitinös verdickten Pharynx den Namen „Fulcrum“ ein; Becher übersetzte diesen Namen passend mit „Schlundgerüst“, und Meinert[1]) endlich bezeichnet das verhornte Organ schlechthin als „Pharynx“. — Das Fulcrum der echten Musciden und der ihnen nahe verwandten Dipteren ist dadurch ausgezeichnet, dass von ihm starre Wandfortsätze ausgehen, die an der Kopfdecke einen Anheftungs- und Stützpunkt gewinnen. Das Schlundgerüst des Melophagus gehört unverkennbar zu diesem Typus. Es besteht wie bei Musca aus zweien Teilen, welche gelenkig miteinander verbunden sind. Der vordere Abschnitt, bei Musca freilich nur als ein sehr unansehnliches Verbindungsstück zwischen den Mundwerkzeugen und dem Hauptteile des Fulcrums entwickelt, ist bei Melophagus ein starrer sanft S förmig gekrümmter Hohlcylinder von beträchtlicherer Länge, als die zu seinen Seiten gelegenen Unterkieferspangen. An dem Cylinder befinden sich seitlich ein paar Chitincristen zum Ansatz von Musculatur, die Rückenwand dagegen ist nur schwach chitinisiert. Das Lumen des Cylinders, der Nahrungscanal, hat einen kreisrunden Querschnitt und ungefähr die Weite des Oberlippencanales. Die gelenkige Verbindung mit den Mundwerkzeugen und dem zweiten Abschnitte des Fulcrums geschieht einfach dadurch, dass die Wandungen des chitinösen Pharynx an diesen Stellen dünn und weichhäutig bleiben.

In der hinteren Partie des Schlundgerüstes entwickelt sich die untere und obere Wandfläche zu muschelschalenähnlichen Platten. Für gewöhnlich liegt die obere Platte mit ihrer convexen Seite dicht der concaven Fläche der starren unteren Platte an (Fig. 3 fpo, fpu). Infolge ihrer elastischen Beschaffenheit und ihrer federnden Verbindung mit der ventralen Platte kann die dorsale Wand jedoch durch Muskelzug weit abgehoben werden. Der ansehnliche Hohlraum, welcher auf diese Weise zwischen den beiden Platten entsteht, ist der Nahrungscanal (Fig. 2 nk). Hinter den Fulcrumplatten verengt sich der nun häutig werdende Canal zur Bildung einer einfachen Speiseröhre, die sich nach abwärts wendet und zwischen dem Ober- und Unterschlundganglion hindurch nach dem Hinterhauptsloche zuläuft (Fig. 2 oe). Zur Fixierung des gesamten Fulcrums, sowie zur Insertion zahlreicher Muskeln des Rüssels dienen die den Seitenteilen der unteren Fulcrumplatte angehörigen für die Musciden charakteristischen zwei Chitinfortsätze. Bei Melophagus sind dieselben schmäler als bei Musca. Als zwei parallele Chitinstreifen (Fig. 4 sf) erstrecken sie sich bis in die Nähe des Vorderrandes der starren Chitinkapsel. An ihren oberen Enden werden sie durch einen jederseits etwas überragenden chitinösen Querbalken verbunden (Fig. 4 qf). Dieser ist in seinem mittleren Teile ungelenkig an einem von der Decke der starren Kopfkapsel einspringenden Chitinzapfen in der Region zwischen den Antennen angeheftet. Die Befestigungsstelle ist an dem Schädel auch äusserlich kenntlich, denn der

---

[1]) Meinert, Fluernes Munddele (Trophi Dipterorum). Kjobenhavn 1881.

Chitinzapfen erweist sich hier als eine trichterartige Einsenkung in der Chitinbekleidung des Kopfes (Fig. 2, 3 tr). Der Umstand, dass bei den Musciden das Fulcrum weiter vorn an dem weichhäutigen Kopfkegel angeheftet ist, kann bei der innigen morphologischen Beziehung des letzteren zu der starren Kopfkapsel keinesfalls als ein tieferer Unterschied in dem Verhalten dieser Dipteren angesehen werden.

Das Speichelrohr. Direct unterhalb der Insertion des Fulcrums an den Mundwerkzeugen tritt auch das Speichelrohr in den Hypopharynx hinein (Fig. 2, 3, 4 s). In seinem Verlauf nach dem Halse steigt es zunächst an der ventralen Wand des in der Ruhelage diagonal gestellten vorderen Fulcrumteiles empor, biegt darauf wieder nach rückwärts um und wendet sich, unterhalb des Unterschlundganglions hinziehend, dem Hinterhauptsloche zu. Kurz nach seinem Durchtritt in den Thorax gabelt sich das Speichelrohr in zwei Aeste. Dieselben sind die Ausführungsgänge zweier grosser schlauchförmiger Thoracalspeicheldrüsen, welche sich zu beiden Seiten des Darmes durch den ganzen Thorax unter vielfachen Windungen erstrecken. Diese Drüsen sind übrigens bei Melophagus die einzigen, welche zu den Mundwerkzeugen in Beziehung stehen. In seinem Anfangsteile soweit als es längs des Fulcrums verläuft, hat das Speichelrohr eine tracheenähnliche Beschaffenheit. Es ist nach Tracheenart mit einer chitinigen Intima ausgekleidet (Fig. 12 s), welche in einem spiralig verlaufenden Streifen verdickt ist. Dieser Spiralfaden dient hauptsächlich zur Steifung des Speichelrohres. Aussen ist die Intima von flachem Plattenepithel umkleidet. Kurz bevor das Speichelrohr sich wieder rückwärts wendet, verjüngt es sich plötzlich ganz ausserordentlich zu einem sehr feinen Canal, der ebenfalls aus einer chitinösen Intima mit einem Epithelzellenbelag besteht, aber keinen Spiralfaden mehr zeigt. Diese Beschaffenheit behält nun das Speichelrohr in seinem ganzen weiteren Verlaufe. Vor seiner Verjüngungsstelle besitzt es eine Schliessvorrichtung (Fig. 12 dv). Die obere Wand ist nämlich hier bedeutend verdickt und eine Strecke weit eingedrückt, sodass sie als elastische Platte mit Federdruck gegen die untere Wandung wirkt. An ihrem hinteren Rande inserieren sich mit dünner sehnenartiger Basis zwei Muskeln, welche bei ihrer Contraction durch Heben der elastischen Platte den Verschluss des Rohres öffnen und so dem Speichel das Weiterfliessen durch den tracheenähnlichen Teil des Speichelrohres und den Hypopharynx gestatten (Fig. 12 dds). Die Möglichkeit, dass der in Rede stehende Apparat als Druckpumpe wirken könne, vielleicht wie die sogenannte Wanzenspritze funktioniere, ist in der Construction desselben, namentlich in der Anordnung seiner Muskulatur, nicht gegeben. Kraepelin hat ihn schon bei Musca ganz richtig als ein einfaches Drosselventil oder einen Quetschhahn aufgefasst. Das bewegende Moment, welches nach Hebung der elastischen Platte den Speichel fliessen macht, ist vielmehr in dem Drucke zu suchen, der durch fortgesetzte Secretion in den Speichel-

drüsen und ihren Ausführungsgängen erzeugt wird. Da beide von einer sehr resistenten chitinösen Intima ausgekleidet sind, und die Platte des Drosselventiles, nach dem bedeutenden Querschnitt der sie hebenden Muskeln zu schliessen, mit erheblicher Kraft gegen die untere Rohrwandung drückt, so dürfen wir annehmen, dass in den Drüsen ein ziemlich hoher Druck erzeugt werden kann, jedenfalls hoch genug, um zur geeigneten Zeit das Secret trotz des langen Weges, den es zurücklegen muss, und trotz der bedeutenden Reibungswiderstände, welche es in dem engen Hypopharynx findet, in der erforderlichen Menge in die Wunde gelangen zu lassen. Das Secret ist dünnflüssig und farblos, im geronneneu Zustande gelblich. In die Wunde gebracht erzeugt es, wenigstens beim Menschen, nur eine geringe bald wieder verschwindende Hyperhämie, wie etwa das Speichelsceret von Pulex irritans.

Die Kopfblase. Endlich findet sich in dem Kopfe noch ein chitinöses Organ, dessen Gegenwart bei Melophagus und meist auch bei anderen sehr häufig untersuchten Dipteren bisher gänzlich übersehen wurde. Ich habe oben bereits eines dunklen Streifens Erwähnung gethan, welcher quer über die Stirn laufend zwischen Augen und Antennen herabzieht (Fig. 1 Kb). An geeigneten Quer- und Längsschnitten erweist sich derselbe nur als äussere Andeutung einer in den Kopf nach hinten einspringenden tiefen Falte der Kopfdecke. Die Höhlung unserer Falte communiciert mit der Aussenwelt durch einen Spalt, dessen Oeffnung nur wenig hoch ist, an Länge aber dem bogenförmigen Querschnitte der Falte gleichkommt. Gegen die Schädelhöhle ist die Falte vollkommen blind geschlossen.

Die Chitinbekleidung derselben ist bedeutend verdickt; ja in der medianen Partie der Falte entwickelt sich von dem hinteren Rande eine starre Chitinleiste, welche weit in das geräumige Lumen hineinragt. Dieselbe ist, wie die Innenwandungen der Höhlung überhaupt und wie der mediane Teil der Stirndecke über der Falte, mit spröden dunkelbraunen, unregelmässig gestalteten, chitinösen Zacken und Dornen besetzt, welche im grossen Ganzen radiär angeordnet sind, wie die Krystalle in einer Druse. Die Anwesenheit dieser Chitindornen legt die Vermutung nahe, dass die Falte ein Sinnesorgan darstelle. Allein der Umstand, dass keine nervösen Elemente in ihrer Umgebung gefunden werden, vielmehr nur die gemeine Hypodermis darunter hinzieht, spricht gegen eine solche Anschauung. Wegen ihrer Lage direkt über den Chitinfortsätzen des Fulcrums vermutete ich eine Zeit lang, die Frontalfalte möchte bei der Bewegung des Rüssels, speciell des Fulcrums, in irgend einer Weise eine Rolle spielen. Eine genaue Prüfung der Verhältnisse überzeugte mich jedoch, dafs das rätselhafte Organ völlig unbeteiligt bleibt. Schliefslich dachte ich noch an die Möglichkeit, dasselbe könne einen Apparat darstellen, mittels dessen sich der Parasit, wenn er saugen will, durch Einklemmen einiger Haare seines Wirtes gehörig fixiert. Wenn aber schon die Abwesenheit von Gelenk und Muskeln an der Falte gegen diese Annahme sprach, so wurde diese

Deutung gänzlich illusorisch, als ich die Falte auch bei sehr vielen nicht parasitierenden Fliegen in gleich schöner Ausbildung vorfand und als einen der ganzen Gruppe der Muscarien eigentümlichen Charakter erkannte. Kraepelin, fast der einzige Forscher, der diese Falte kennt, hat sie von Musca im Längsschnitte abgebildet. Er hält sie für die „handschuhfingerartig nach innen gestülpte Kopfblase“. Ich glaube, dafs auch die Falte am Kopfe von Melophagus in der That nichts anderes ist, als das Rudiment des als Kopfblase bekannten Larvenorganes, welches beim Sprengen der Puppenkapsel eine Rolle spielt. Seine Gegenwart bei Melophagus liefert ein neues Document für die Verwandtschaft dieses Parasiten mit den Muscarien.

Zum Schlusse der Betrachtung des Kopfskelettes mögen noch einige Bemerkungen über die Antennen des Melophagus hier Platz finden.

Die Antennen. Während Fabricius die Antennen wohl infolge ihrer versteckten Lage vollkommen übersehen hat, hält sie Pierre Lyonet[1]), der französische Advocat und berühmte Entomotom, welcher dieselben zum ersten Male eingehend untersuchte, wegen ihres merkwürdigen Baues für eigenartige Organe, welche vielleicht jedoch wie Antennen funktionieren könnten. Sie sind nach ihm aus drei ineinander geschachtelten, schuppigen Näpfen (vaisseaux écailleux etc.) zusammengesetzt, und sollen beide durch einen im Inneren des Craniums kreisbogenförmig verlaufenden Canal miteinander communicieren. Was diesen letzteren anbetrifft, so existiert derselbe gar nicht. Lyonet hat jedenfalls Teile der Kopfblase und des Fulcrums als solchen angesprochen. Nitzsch[2]) und Dufour[3]) erkannten die Antennennatur der fraglichen Gebilde, doch bezeichnen ihre Untersuchungen der Lyonetschen gegenüber insofern einen Rückschritt, als die Antennen nach ihren Angaben nur aus einem einzigen Gliede bestehen sollen. In zahlreichen späteren Werken, welche, meist rein systematischen Inhalts, nur sehr aphoristische Mitteilungen über die Fühler des Melophagus enthalten, werden selbige bald als ein-, bald als zwei- oder auch dreigliedrig angegeben. —

Durch eine genaue anatomische Analyse konnte ich mich auf das bestimmteste überzeugen, dass die Antennen thatsächlich aus zwei Gliedern von sehr abweichendem Baue und sehr verschiedener Grösse bestehen. In ihrer natürlichen Lage erscheinen sie zunächst nur als zwei flache, kaum über das Niveau der Stirndecke sich erhebende warzenförmige Buckel, welche seitlich von den ausserordentlich schmalen Augen nach der Medianlinie hin, nahe dem Vorderrande der starren Kopfkapsel gelegen sind.

Isoliert man eine Antenne, so erkennt man alsbald den er-

---

[1]) Lyonet, Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes. Paris 1832 p. 9–10.

[2]) Nitzsch, Die Familien der Thierinsecten. Germar's Magazin der Entomologie, 1818.

[3]) Dufour, Ann. des sc. nat. 1ère série Zool. T. X.

wähnten warzenähnlichen Buckel als Teil eines grösseren anscheinend völlig ungegliederten sphäroidischen Chitinkörpers, der unter natürlichen Verhältnissen in einer tiefen Grube verborgen liegt, welche von der sich taschenartig einsenkenden Kopfwand gebildet wird. Dieses scheinbar massive, zwiebelförmige Gebilde ist die ganze Antenne. Schon durch eine einfache Behandlung mit aufhellenden Reagenzien werden jedoch im Inneren complicierte anatomische Verhältnisse sichtbar. Für das Studium derselben empfehlen sich am meisten Längsschnitte. Der zwiebelförmige Körper der Antenne ist, wie sich jetzt zeigt, inwendig hohl. Durch eine in seinem vorderen Teile frei bleibende kreisrunde Öffnung, welche nur leicht durch überragende Chitinhaare verdeckt wird, communiciert der Hohlraum mit der Aussenwelt. In diesem findet sich ein niedriger Chitinkegel, welcher ungefähr in der Mitte seiner flächenhaft verbreiterten Basis, der Aussenöffnung gegenüber, durch einen gelenkbandähnlichen, kleinen Chitinring mit der aufgewölbten basalen Wand des zwiebelförmigen Organes in Verbindung tritt. Der Kegel selbst ist am Ende mit einem chitinösen Griffel versehen (Fig. 14). In seiner oberen frei aus der Höhle hervorragenden, bandartig abgeflachten Partie zerspleisst sich der letztere in eine Anzahl schmaler, langer Zacken. An der dem Kopfe des Tieres zugekehrten Fläche besitzt der Kegel ferner nahe seiner Basis eine grubenartige Vertiefung, die sich nach hinten in eine sanft gewundene, blind geschlossene Höhle ausweitet (Fig. 14 ca), deren Wandung mit einer Fortsetzung der Cuticulardecke bekleidet ist.

Über das Integument der gesamten Antenne finden sich verschieden gestaltete, haarartige Chitinfortsätze verbreitet. Diejenigen an den peripherisch gelegenen Flächen sind vornehmlich Tastborsten von demselben Baue, wie die an den Maxillartastern beschriebenen. Die kurzen Chitinstifte dagegen auf dem Kegel und in dessen Umgebung, welche schon wegen ihrer versteckten Lage nicht als Tastborsten funktionieren können, scheinen sich nach ihrem Baue den bei anderen Insekten als specifische Geruchshaare gedeuteten Organen anzuschliessen. Nur in dem gefiederten Endgriffel dürfen wir ein Tastorgan erblicken.

Die Sinneshaare werden von hypodermalen Ganglienzellen innerviert. Auch das Lumen des Kegels, wie des zwiebelförmigen Organes wird so von Ganglienzellen ausgefüllt, die durch eine dicke Nervenbrücke in dem Verbindungsstiele beider Constituenten in Zusammenhang stehen. Der Antennennerv entspringt seitlich am vorderen Rande des Oberschlundganglions mit einer kleinen Anschwellung. Er wendet sich im Kopfe zunächst horizontal nach vorn, biegt dann aber plötzlich nach oben, um darauf durch das Lumen des Antennenstieles in die Antenne selbst einzutreten (Fig. 14 ann). Die Anfügung der Antenne geschieht nicht centrisch, vielmehr finden wir oberhalb der Axe des zwiebelförmigen Teiles der Körperoberfläche genähert ein kurzes, cylindrisches Stück (Fig. 14 sta), welches die Insertion an dem Kopfe vermittelt.

Der dem Körper zugewandte Rand dieses ringförmigen Basalteiles verdünnt sich zu einer elastischen Chitinmembran, deren ziemlich schmale dorsale Partie eine förmliche Gelenkhaut darstellt. Wesentlich andere Verhältnisse weist die weiche Chitinhaut an der gegenüberliegenden Fläche auf. Hier stellt dieselbe ein faltiges, längeres Band dar, welches offenbar die Bestimmung hat, dem chitinigen Ring und mit diesem der ganzen Antenne eine möglichst freie pendelnde Bewegung zu gestatten.

Die Fühlermuskeln zeigen eine entsprechende Anordnung. Es sind deren zwei vorhanden. Der eine entspringt mit breiter Basis an der unteren Hälfte der concaven Fläche eines mit der Fühlergrube zusammenhängenden, im Inneren des Kopfes hinter der Anheftungsstelle der Antenne gelegenen Skelettstückes. Von da zieht derselbe nach oben, um sich an dem frei in das Lumen des Antennenstieles hineinragenden hinteren Rande des starren Basalringes zu inserieren. Durch die Kontraktion des Muskels wird dieser Rand hinabgezogen. Da nun aber der Drehpunkt des Antennenstieles eine kurze Distance weiter vorn liegt als der Angriffspunkt des Muskels, so bewirkt die Kontraktion eine Aufrichtung der gesamten Antenne. Wir werden also nicht fehlgehen, wenn wir diesen Muskel als Protrusor antennae bezeichnen. Der Antagonist desselben ist der in sagittaler Richtung verlaufende Muskel. Dieser Retractor antennae nimmt seinen Ursprung von dem nämlichen Skelettstück wie der Protrusor, jedoch weiter oben. Sein schmales Ende heftet sich an dem starren unteren Rande des Chitinringes an. Da die Verbindung dieses unteren Randes mit der übrigen Körperwand durch eine gefaltete weite Chitinmembran gebildet ist, so wird die Wirkung des Muskels sich so äussern, dafs bei der Kontraktion der ganze chitinöse Ring, so weit es die schmiegsame Membran gestattet, der Kopfhöhle genähert, die Antenne also nach abwärts in die Antennengrube hineingezogen wird. Es ist daher nicht richtig, dass der Fühler des Melophagus, wie man behauptet hat, jeglicher Beweglichkeit entbehre. Allerdings ist der Spielraum für seine Bewegung ein verhältnismässig geringer, da die Antennenaxe ihre Lage höchstens um 45° verändern kann. Diese Winkelstellung genügt jedoch, um den Endgriffel und die in die grosse Höhle der Antenne führende Öffnung aus der Fühlergrube heraus über das Niveau der Kopfdecke zu heben und so die Sinneshaare für Eindrücke von aussen zugänglich zu machen. Specialbewegungen können von einzelnen Fühlerteilen nicht ausgeführt werden. —

Fragen wir jetzt nach der morphologischen Bedeutung der Hauptbestandteile der Antenne, des zwiebelförmigen Organes und des Kegels, so weist die Art der Verbindung beider Teile, sowie die Erfüllung derselben mit Ganglienzellen darauf hin, dass beide Teile je einem Fühlergliede entsprechen. Die Wandung der erwähnten grossen Antennenhöhle würde dann nichts anderes sein, als der mächtig entwickelte, seitlich das zweite Fühlerglied, den

Kegel, umgreifende vordere Rand des Grundgliedes. Für die Richtigkeit unserer Auffassung spricht der Bau der Antenne bei der verwandten Braula coeca. Hier besitzt der Fühler (Fig. 16, 17) eine Gestalt, welche den Übergang von dem gewöhnlichem Verhalten bei den Brachyceren zu dem des Melophagus bildet. Das Grundglied tritt an Grösse bedeutend hinter dem folgenden, dem Endgliede, zurück und hat das Aussehen eines abgestumpften Kegels, dessen Basis die vordere Fläche des Gliedes darstellt. Sie zeigt nur eine geringe Emporwölbung ihres Randes (Fig. 16), welche aber keineswegs zu einer Umfassung des Endgliedes führt. Letzteres erinnert hinsichtlich seiner Grösse und Gestalt vielleicht mehr an das Fühlerendglied einer Muscide, als an das des Melophagus, hat aber mit letzterem den endständigen Griffel und die in den Körper des Gliedes sich einsenkende, gewundene Vertiefung (Fig. 16 ca) gemeinsam. Hiernach kann, wie ich glaube, die Zusammensetzung des Fühlers der Schaflausfliege aus zwei echten, wenn auch sehr merkwürdig gestaltenen Antennengliedern nicht mehr bezweifelt werden. Übrigens hat schon Lyonet diese Zusammensetzung richtig gesehen. Wenn derselbe trotzdem von drei Fühlerpartieen spricht, so liegt das daran, dass er die Fühlergrube für das erste Antennenglied gehalten hat.

Ich habe bisher des öfteren Gelegenheit gehabt, verwandte Züge in dem Baue des Kopfskelettes unseres Parasiten mit dem der Musciden hervorzuheben. Betreffs der Fühlerbildung weichen beide Formen freilich, wie wir sehen, sowohl in der Zahl der Fühlerglieder als in der Gestalt und den Grössenverhältnissen derselben vollständig voneinander ab. Will man daher, wie dies bis jetzt fast allgemein geschehen ist, die systematische Stellung der verschiedenen Dipteren auf die Form, Länge und Gliederzahl ihrer Fühler gründen, so wird man dem Melophagus und seinen Verwandten trotz der Annäherung des Fühlers der Braula an eine Brachycerenantenne doch den eminenten Rang einer besonderen Unterordnung der Dipteren nach wie vor einräumen müssen. Allein Brauer hat schon mehrfach überzeugend nachgewiesen, dass es dem heutigen Stande des Wissens nicht mehr entspricht, „an einem Systeme festzuhalten, welches nur auf Ein unsicheres Merkmal der vollkommenen Insekten (die Form, Länge und Gliederzahl der Fühler) gestützt ist“, dass ein solches System „nur ein fehlerhaftes Bild von der Verwandtschaft in der Ordnung der Dipteren giebt“. Gerade hier, wo es sich um die Beurteilung der systematischen Stellung einer parasitären Fliege handelt, dürfen wir um so weniger Wert auf den Bau der Antennen legen, als ja bekanntermassen eine parasitäre Lebensweise ganz allgemein in erster Linie auf die Sinnesorgane stark modificirend einwirkt. Bei der beträchtlichen Übereinstimmung, welche sonst in der Entwicklung und dem anatomischen Baue des Melophagus und der Musciden obwaltet, kann ich daher die Verschiedenheit der zweigliedrigen Antenne des Melophagus von dem Muscidenfühler nur für eine erst nachträglich erworbene, keineswegs

aber für eine fundamentale Erscheinung ansehen, und das um so mehr, als unter den Insekten gerade die Dipteren ohnehin schon eine Tendenz zur Verminderung der Gliederzahl ihrer Antennen zeigen. Die anatomischen Eigentümlichkeiten an dem Fühler der Schaflausfliege erklären sich aus der Lebensweise dieses Tieres vollkommen. Da dasselbe des Flugvermögens entbehrt, sich nur kriechend auf der Haut seines Wirtes bewegt, so brauchen die Fühler den Parasiten jeweilig immer nur über die Beschaffenheit der Umgebung innerhalb eines kleinen Umkreises zu orientieren; die Antennen können daher sehr kurz sein. Ferner bedürfen die antennalen Sinneshaare, insbesondere die Geruchsorgane, eines gewissen Schutzes, damit sie nicht durch das Wollfett und zahllose in den dichten Wollhaaren des Schafes suspendierte Verunreinigungen beschmiert werden. Nicht genug darum, dass die Antenne in einer tiefen Fühlergrube liegt; das an seiner Peripherie ausschliesslich mit gröberen Haaren besetzte Grundglied schliesst auch noch das zweite Glied mit den empfindlicheren Geruchshaaren in sich ein.

Der Bewegungsmechanismus des Rüssels. Wir haben uns bisher vorwiegend mit der Anatomie der chitinisierten Bestandteile des Kopfabschnittes von Melophagus beschäftigt. Um nun aber einen vollkommenen Einblick in den Bewegungsmechanismus des Rüssels zu gewinnen müssen wir auch die muskulösen Elemente mit in den Bereich unserer Betrachtung ziehen.

Die Muskulatur des Rüssels zeigt eine sehr mächtige Entwicklung. Nach ihrer Wirkungsweise lassen sich die Muskeln in folgende Gruppen ordnen: 1. Muskeln für das Einziehen des Rüssels in die Kopfkapsel (Retractores proboscidis superiores, Retractores proboscidis inferiores, Levatores maxillarum, Retractores maxillarum). 2. Muskeln für das Hervorstrecken des Rüssels aus der Kopfkapsel (Protrusores proboscidis, Depressores fulcri, Protrusores maxillarum). 3. Muskeln für Einzelbewegungen von Teilen des eigentlichen Rüssels (Musculi labiales obliqui anteriores, Musculi labiales obliqui posteriores). 4. Muskeln für die Regulierung des Ausflusses des Speicheldrüsensecretes (Dilatatores ductus salivalis). 5. Muskeln für die Ueberleitung der Nahrungsflüssigkeit in den Darm (Dilatatores fulcri, Sphincter oesophagi).

Behufs der Einziehung des Rüssels in die Kopfkapsel treten in erster Linie zwei Muskelpaare in Thätigkeit, welche durch ihre ausserordentliche Länge vor den übrigen auffallen. Beide Paare nehmen ihren Ursprung von der hinteren Wand der starren Kopfkapsel, und zwar die Muskelstränge des einen (Fig. 2 rps) nahe der Medianebene des Kopfes oberhalb, die des anderen (Fig. 2 rpi) weiter seitlich unterhalb des Hinterhauptsloches. Die ersteren, die Retractores proboscidis superiores, ziehen an dem Ober- und Unterschlundganglion, welch letztere, von Tracheen umgeben, gegen Druck geschützt sind, vorbei unterhalb des Fulcrums nach den Mundwerkzeugen hin, um sich an der Verbindungsstelle der Unterlippe mit dem Kopfkegel nahe bei einander zu inserieren.

Die unteren Retraktoren dagegen, das zweite dieser beiden Muskelpaare, begeben sich geraden Weges nach der Ursprungsstelle der Oberlippe. Sie waren Meinert[1]) bereits bekannt und wurden von ihm als „Musculi retractores hypopharyngis" bezeichnet. Da dieselben jedoch zu dem Hypopharynx gar nicht in Beziehung stehen, und nur den Rüssel in toto zurückzuziehen vermögen, so möchte ich sie auch lieber, analog den oberen Retraktoren, als Retractores proboscidis inferiores bezeichnen.

Dem Zuge, welchen die vier Retraktoren auf den Rüssel ausüben, wird nun durch das chitinöse Fulcrum, dessen vorderer Teil (Fig. 2 fro) einen Hebel repräsentiert, eine ganz bestimmte Richtung erteilt. Bevor ich jedoch zur Besprechung dieser Bewegungsweise übergehe, hebe ich nochmals hervor, dass der vordere röhrenartige Teil des Fulcrums durch Charniergelenke mit dem Rüssel und den Fulcrumplatten verbunden ist, die letzteren dagegen ohne jede Gelenkverbindung mittelst zweier Chitinfortsätze an der Kopfdecke befestigt sind.

Während nun die Fulcrumröhre infolge ihrer Ginglymoidalgelenke ausgiebige pendelnde Bewegungen in der Medianebene des Kopfes vornehmen kann, gestattet die federnde Beschaffenheit der erwähnten Chitinfortsätze (Fig. 4 sf) dem hinteren Fulcrumstücke eine nur kleine Verschiebung nach unten oder oben. Bei vollkommen entfalteten Mundwerkzeugen liegen die Rüsselbasis, die Fulcrumröhre und die Fulcrumplatten fast in einer geraden Linie, welche der Axe des Kopfes parallel läuft. Während des Einziehens des Rüssels dreht sich nun die Fulcrumröhre nach unten und hinten um die etwas nach oben ausweichenden Fulcrumplatten. Das frei bewegliche Ende derselben beschreibt dabei einen Kreisbogen von ungefähr 130—140°, sodass es mit der ihm gelenkig inserierten Rüsselbasis, welche natürlich dieser Bewegung folgen muss, in den hintersten ventralen Winkel des Kopfes zu liegen kommt. Die Fulcrumröhre selbst erhält so eine diagonale Lage innerhalb der Kopfkapsel (Fig. 3 fro). Bei der relativ geringen Höhe der Schädelhöhle stösst die lange Fulcrumröhre mit ihrem frei beweglichen Ende und der Basis des eigentlichen Rüssels beim Rück- und Vorziehen gegen die untere Kopfwand. Letztere würde nun die pendelnde Bewegung hemmen, wenn sie nicht weichhäutig und ausserordentlich elastisch wäre, sodass sie, unter dem Drucke der Chitinteile ausweichend, in ihrer medianen Partie jedesmal eine Mulde bildet, in welcher die erweiterte Unterlippenbasis, umhüllt von der geschmeidigen Wandung des Gesichtskegels, leicht hingleitet.

Um im Speziellen die Art und Weise kennen zu lernen, wie die vier Retraktoren das Einziehen des Rüssels bewerkstelligen, empfiehlt es sich zuerst zu untersuchen, welche Wirkung jedes der beiden Muskelpaare für sich allein hervorzubringen vermag, und

---

[1]) Meinert, Fluernes Munddele. Kjobenhavn. 1881. Tab. 6. Fig. 23c.

darauf nach dem Effect eines gleichzeitigen Zusammenwirkens aller vier Retraktoren zu fragen.

Wir nehmen darum zunächst an, dass sich bei vollkommen ausgestrecktem Rüssel nur das obere Muskelpaar contrahiere. Die Axe der Fulcrumröhre bildet mit der Zugrichtung der beiden Retraktoren einen spitzen Winkel, der sich nach hinten öffnet. Da nun dieser Fulcrumteil einen Hebelarm darstellt, der in seinem Aufhängepunkt an den Fulcrumplatten beweglich ist, und die Zugrichtung, in welcher die beiden oberen Retraktoren an der Basis des eigentlichen Rüssels angreifen, oberhalb des Fulcrumrohres verläuft, so würde dieses letztere mit seinem unteren Ende einen Kreisbogen nach oben beschreiben müssen. Eine Bewegung in diesem Sinne ist aber unmöglich, weil die Retractores superiores dicht nebeneinander an der unteren Fläche des vorderen Fulcrumstückes hinlaufen. Ueberdies schliesst auch der Bau des Gelenkes zwischen den beiden Fulcrumteilen und die gesamte Configuration des Kopfes eine Knickung nach oben aus. Der einzige Effekt, welchen diese Muskeln unter solchen Umständen erzielen könnten, ist, da sie sich nicht in der Axe des Rüssels sondern unterhalb derselben an der Unterlippe inserieren, eine Abwärtsdrehung des eigentlichen Rüssels. Für diesen Zweck sind aber noch anderweitige Einrichtungen vorhanden. Bei der mächtigen Entwickelung dieser Muskeln ist es daher sehr unwahrscheinlich, dass ihre Hauptbedeutung in einer so untergeordneten Leistung zu suchen sei. Ein genaues Studium der unteren Retraktoren giebt denn auch zugleich weiteren Aufschluss über die ganze Wirkungsweise des oberen Muskelpaares.

Denken wir uns dieses letztere erschlafft und die Retractores proboscidis inferiores dagegen in Thätigkeit tretend (Fig. 2 rpi). Ihre Zugrichtung bildet mit der Fulcrumröhre bei ausgestrecktem Rüssel ebenfalls einen nach hinten offnen spitzen Winkel. Die Angriffsrichtung der Muskeln stellt jedoch in diesem Falle den unteren Schenkel des Winkels dar. Die Fulcrumröhre wird daher bei der Kontraktion unter dem Drucke der Basalteile des eigentlichen Rüssels eine Bewegung nach unten und hinten ausführen, während die gesamte Wandung des Kopfkegels, dem mechanischen Zuge des in die Kopfhöhle zurückweichenden Rüssels nachgebend, sich handschuhfingerartig einkrempelt. Da sich die unteren Retraktoren im Gegensatz zu den oberen über der Axe des Rüssels an den Seitenteilen der Oberlippenbasis inserieren, so bewegen sie den Rüssel während des Zurückziehens in seinem Drehpunkte an dem Fulcrumhebel gleichzeitig nach oben gegen diesen Teil des Schlundgerüstes hin. Hat sich nun dieser letztere ungefähr um 90° gedreht, so muss die Thätigkeit unserer Retractores inferiores erlöschen, da dieselben sich etwa auf ein Dritteil ihrer ursprünglichen Länge verkürzt haben.

Dagegen haben die oberen Retraktoren ihre Länge währenddessen nur sehr wenig verändert. Wohl sind ihre vorderen

Insertionspunkte weiter nach hinten gerückt; die Annäherung derselben an die hinteren Fixationsstellen, welche hieraus gefolgt wäre, wurde jedoch durch eine gleichzeitig erfolgende Verschiebung nach unten zum grössten Teil wieder compensiert. Das Hebelstück des Schlundgerüstes schliesst jetzt mit den oberen Retraktoren einen nach oben offenen Winkel ein, und zwar bildet die Zugrichtung derselben in dieser Lage den hinteren Schenkel. Es wird sich daher durch die nachträgliche Kontraktion der Retractores superiores die Drehung des Fulcrumhebels, welche durch die unteren Retraktoren erzielt wurde, noch um ein beträchtliches, ungefähr um 40—50°, vergrössern. Der eigentliche Rüssel wird hierdurch zu zwei Dritteilen seiner Länge in die starre Kopfkapsel hineinbewegt, wobei die Einstülpung des Gesichtskegels in entsprechender Weise fortschreitet, bis zuletzt auch der die Unterkiefer tragende basale Teil dieses Conus eingekrempelt wird. Letzterer Vorgang bleibt natürlich auf die relative Lage der Maxillartaster nicht ohne Einfluss. Während sich der Boden, dem sie eingepflanzt sind, nach unten einstülpt, werden die Maxillartaster, in diese Bewegung hineingezogen, im Bogen nach abwärts gedreht. Sie umschliessen alsbald in der früher ausführlich geschilderten Weise den vorderen Teil des Rüssels, welcher der sackähnlichen Umhüllung durch den eingestülpten Gesichtskegel und des Schutzes der harten Kopfkapsel entbehrend, frei aus dem Kopfe hervorragt. Da jetzt die Basis des Rüssels den äussersten ventralen Winkel der Kopfhöhle einnimmt, werden alle vier Insertionspunkte der unteren Retraktoren dicht bei einander gefunden. Aus dieser gegenseitigen Annäherung erklärt sich die sonderbare schlingen- oder ösenartige Gestalt, welche die erschlafften Bäuche dieser Muskeln bei eingezogenen Mundwerkzeugen zur Schau tragen (Fig. 3 rpi).

Die eigenartige Anordnung der oberen Retraktoren allein ermöglicht es, dass der Parasit seinen Rüssel bis an die Wand des Occiput zurückziehen kann, ohne dass weitere Muskeln dazu notwendig würden, welche sich dann hinter der Kopfbasis, etwa im Thorax, inserieren müssten.

Erwägen wir endlich noch die Eventualität, dass alle vier Retraktoren zu gleicher Zeit in Thätigkeit treten, so geht aus dem, was über ihre relative Lage zu den chitinösen Teilen des ausgestreckten Rüssels gesagt wurde, hervor, dass die beiden Muskelpaare sich in diesem Falle wie Antagonisten verhalten würden, das eine Paar würde die Wirkung des anderen beeinträchtigen oder gar aufheben. Es ist somit zweifellos, dass beide Muskelpaare thatsächlich nur hintereinander in Aktion treten können, um in der oben geschilderten Weise das Einziehen des Rüssels zu bewerkstelligen.

Während der Mechanismus für das Einziehen der Mundwerkzeuge bei den verwandten Musciden in mannigfacher Beziehung dem des Melophagus ähnelt, wird das Hervorschieben des Rüssels bei beiden Dipterenformen in grundverschiedener Weise bewerkstelligt.

Bei den echten Musciden genügt nach Kraepelin[1]) der gewöhnliche Inspirationsmechanismus, mit dessen Hilfe die zusammengedrückten Luftsäcke des Kopfes von den Bruststigmen aus mit Luft geschwellt werden, zur Hervortreibung des Rüssels.

Wie so häufig bei parasitären Insecten sind nun die Tracheenblasen im Kopfe des Melophagus verhältnismässig schwach entwickelt. Das Hervorschieben der Mundwerkzeuge wird daher bei unserem Tiere ebenfalls von zwei Paaren kräftiger Muskeln besorgt, womit übrigens nicht gesagt sein soll, dass die Luftsäcke des Kopfes gänzlich unbeteiligt bleiben. Die Anwesenheit dieser Muskeln erscheint für den Parasiten um so notwendiger, als sein Rüssel behufs Versenkung in die Haut des Wohntieres gegen die Unterlage mit einer gewissen Kraft drücken muss, während Musca mit ihrem Rüssel nur zart tastet. Ein Blick auf Figur 3 genügt, um uns in dem die Kopfhöhle diagonal durchziehenden Muskel pp sofort den Hauptmotor erkennen zu lassen. Von den Seitenteilen des Querbalkens, in dessen Mitte der gesamte Fulcrumapparat an der Kopfdecke angeheftet ist, spannen sich die Stränge dieses Muskelpaares nach der Ursprungsstelle der Oberlippe aus und inserieren sich hier direkt über den Fixationsstellen der unteren Retraktoren. Bei seiner Kontraktion dreht daher das sich um mehr als die Hälfte seiner anfänglichen Länge verkürzende Muskelpaar (Fig. 2 pp) die Basis des Rüssels mit dem frei beweglichen Fulcrumstück nach vorn. Dasselbe durchläuft mit dem Anfangsteil des Rüssels auf diese Weise in umgekehrter Richtung, gleich einem Pendel, dieselbe Bahn, welche es früher beim Einziehen der Mundwerkzeuge zurücklegte. Nach dieser Wirkungsweise bezeichne ich die in Rede stehenden Muskeln als Protrusores proboscidis.

Da die Basis des eigentlichen Rüssels infolge ihrer bedeutenden ampullenartigen Erweiterung nicht durch das enge Lumen des eingestülpten Gesichtskegels hindurchzuschlüpfen vermag, so muss sie gegen die Wandungen des letzteren einen Druck ausüben, und zwar macht sich dieser in der Weise geltend, dass die zwiebelartige Erweiterung der Rüsselbasis gleich einem Stempel die Wandungen des Kopfkegels vor sich herschiebt. Infolgedessen beginnt sich zuerst der basale Teil des weichhäutigen Conus, also diejenige Partie, welche beim Einziehen zuletzt eingestülpt wurde, handschuhfingerartig wieder herauszustülpen. Da nun dem dorsalen Teile der Kopfkegelbasis die das Rüsselende umschliessenden Unterkiefertaster aufsitzen, werden dieselben sogleich beim Beginn der Hervorstreckung des Rüssels seitlich sich etwas auseinandergeben und eine drehende Bewegung nach der Stirn zu machen (Fig. 3, 1, 2 t). Der Rüssel selbst gleitet mit seiner convexen Rückenfläche an der oberen Wandung des sich allmählich entfaltenden Kopfkegels hin. Infolge dieser Anlehnung ist der Weg, welchen die Rüsselspitze

---

[1]) Kraepelin, Zur Anat. und Physiol. des Rüssels von Musca. 1883. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 39. p. 697, 698.

zurücklegt, vollkommen vorgezeichnet. Bei der hyperbolischen Gestalt des Saugorgans muss sich dieselbe in einer entsprechenden Kurve nach abwärts bewegen. Nach beendeter Kontraktion der Protrusoren haben Fulcrumröhre und Rüsselbasis bereits die für die ausgestreckten Mundwerkzeuge charakteristische Lage innerhalb einer Geraden angenommen. Zur vollständigen Entfaltung des Rüssels bedarf es jetzt nur noch einer kleinen Verschiebung des gesamten chitinösen Apparates in gerader Richtung nach vorn. Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass der obere mit der Kopfkapsel ungelenkig verbundene Teil des Fulcrums sich in seinen elastischen lateralen Querbalken infolge Muskelzuges nach unten und vorn biegt und diese Bewegung auf die übrigen Chitinstücke des Rüssels überträgt. Man bezeichnet die zwei Muskeln, welche den Widerstand überwinden, den die federnden Chitinbalken des Fulcrums dieser Verschiebung entgegensetzen, wohl am besten als Depressores fulcri. Dieselben (Fig. 2, 3 df) ziehen von den Seitenteilen der völlig starren hinteren Fulcrumplatte nach dem Kopfkegel, um sich jederseits an der dünnen Haut desselben nahe der Linie, welche den Kegel und die starre Kopfkapsel begrenzt, zu befestigen. Die grösste Verkürzung der Depressores fulcri beträgt nur ungefähr ein Fünftel ihrer anfänglichen Länge.

Bei den echten Musciden finden sich übrigens ein Paar ganz ähnlicher Muskeln, welche von Meinert und Dimmock auch als Protraktoren des Rüssels in Anspruch genommen wurden; nach Kraepelins eingehender Untersuchung sind sie jedoch Retraktoren. Ihr Arrangement bei Melophagus speziell lässt es aber zweifellos erscheinen, dass sie sich hier an der Protrusion des Rüssels beteiligen.

Sobald nun die Rüsselspitze gegen die Haut des Wirtes stösst, würde infolge des Widerstandes der letzteren der eigentliche Rüssel in seiner gelenkigen Verbindung an dem Fulcrumrohr taschenmesserartig gegen dasselbe nach oben geknickt werden, wenn nicht noch ein weiterer Mechanismus vorhanden wäre, welcher durch Erzeugung eines Druckes auf die Rückenfläche des Rüssels die Einsenkung desselben in die vascularisierte Cutis des Wirtes hinein gewährleistete.

Aus der früheren Darstellung wissen wir, dass zu den Seiten des vorderen Fulcrumteiles zwei lange Chitinspangen, die Basalstücke der rudimentären Unterkiefer, gelegen sind (Fig. 2 mx). Ihre knopfartig verdickten vorderen Enden artikulieren auf dem Rücken des Rüssels an den Seitenteilen der Oberlippenbasis. Die abgeflachten hinteren Enden liegen dagegen ohne jede chitinige Verbindung frei in der Kopfhöhle. Nichtsdestoweniger aber entspringen von ihnen drei Paare Muskeln. — Das mächtigste derselben bildet die Protrusores maxillarum, zwei breite flächenhafte Muskeln; welche in schräger Richtung nach dem vorderen Teile der Fulcrumröhre ziehen und sich hier jederseits längs einer Chitincrista an der Fulcrumröhre inserieren (Fig. 2, 3 pmx). Bei der Kontraktion üben

sie einen Zug in der Richtung ihres Verlaufes auf die freien Spangenenden aus. Dieselben werden jedoch durch die Artikulation der Maxillen an dem Rüssel verhindert, sich in dieser Richtung zu verschieben.

Um uns die Wirkungsweise des Protrusor maxillae klar zu veranschaulichen, können wir die in der Richtung des Muskels wirkende Kraft in zwei Componenten zerlegt denken, und zwar in eine solche, welche in der Richtung der Maxille wirkt, und in eine zweite, die schräg nach abwärts gerichtet ist. Die letztere sucht die Maxille hebelartig um den Articulationspunkt an dem Rüssel herabzudrehen. Die auf diese Weise erzielte Bewegung ist nur eine sehr geringe; sie findet ihre Grenze in der Dehnbarkeit des Levator maxillae (Fig. 2, 3 lmx), eines Muskels, welcher, ebenfalls von dem freien Ende der Maxille entspringend, nach der Kopfdecke emporzieht und sich nahe der Insertionsstelle des Protrusor proboscidis an dem Querbalken des Schlundgerüstes fixiert. Die erstere, horizontale Componente sucht die Maxille nach vorn zu schieben. Infolge ihrer Artikulation an der Oberlippenbasis drückt die Kieferspange mit ihrem knopfförmigen vorderen Ende von oben gegen den Rüssel; derselbe wird dadurch in seinem Gelenk an dem Fulcrum nach abwärts gedreht. So lange, als die Kontraktion anhält, ist eine Knickung des Rüssels nach oben ausgeschlossen. Je stärker die Maxillarspangen auf die Oberlippenbasis drücken, um so leichter vermag die Rüsselspitze den Widerstand zu überwinden, welchen die Haut des Wirtes ihrem Eindringen entgegensetzt. Der letzterwähnten Componente wirkt ein äusserst kurzer Muskel, der Retractor maxillae, entgegen (Fig. 3 rmx), Er spannt sich von dem äussersten Rande des freien Spangenendes nach der hinteren Fulcrumplatte aus, an der er sich seitlich inseriert.

Aus dem, was über die Funktion der Levatores und der Retractores maxillarum angeführt wurde, geht hervor, dass sich diese beiden Muskelpaare bei ihrem Zusammenwirken wie Antagonisten der Protrusores maxillarum verhalten. Sie unterstützen somit die Retractores proboscidis inferiores bei der Drehung des eigentlichen Rüssels nach oben. — Hierin erschöpft sich jedoch keineswegs ihre ganze Bedeutung. Wenn man den Melophagus während des Kriechens beobachtet, so gewahrt man, dass er das von den Unterkiefertastern umschlossene vordere (nicht einziehbare) Rüsselstück, sobald sich diesem irgend ein Hindernis, ein Haarbüschel oder dergleichen, in den Weg legt, aus seiner medianen Lage heraus je nach Umständen nach der rechten oder linken Seite gegen den quer verlaufenden Vorderrand der starren Kopfkapsel emporklappt. Der Mechanismus dieses seitlichen Umschlagens des Rüssels ist nun folgender: Contrahiert sich bei eingezogenem Rüssel nur auf einer Seite der Retractor und der Levator maxillae, so muss die zugehörige Kieferspange einen einseitigen Zug nach oben auf die Oberlippenbasis ausüben, infolgedessen der gesamte eigentliche Rüssel in seiner eigenen Axe um 90° rotiert, während seine elastische

Gelenkverbindung am Fulcrum eine entsprechende Torsion erfährt. Durch eine gleichzeitige Kontraktion des Protrusor maxillae der anderen Seite werden die eben genannten Muskeln noch unterstützt. Die Kiefertaster, jeder selbständigen Bewegung entbehrend, folgen rein mechanisch dem Zuge der Rüsselspitze.

Nachdem wir somit die Muskulatur, welche den Rüssel als Ganzes bewegt, kennen gelernt haben, gehe ich jetzt zu der Beschreibung der Muskeln über, welche Spezialbewegungen einzelner Teile des Rüssels bewirken.

Von den Teilen des eigentlichen Rüssels ist nur die Unterlippe mit besonderen Muskeln versehen. Dieselben haben in ihrer Anordnung viel Ähnlichkeit mit denjenigen in den Unterkieferladen der Lepidoptern. — Von der Binnenfläche der löffelartigen basalen Erweiterung der unteren Platte des Labium zieht eine grössere Zahl von Muskelfasern (Fig. 2, 3 mlp) diagonal nach der oberen Decke der Unterlippe. Die Wirkungsweise dieser Musculi labiales obliqui posteriores ist leicht einzusehen. Da die seitlichen Wandungen der Unterlippe eine dünnhäutige und elastische Beschaffenheit haben, so bedingt der schräge Verlauf der sich kontrahierenden Basalmuskeln eine Verschiebung der unteren Labialplatte nach vorn. Die obere Platte ist durch ihre Artikulation an dem Fulcrum fixiert. Sie übt daher auf die mit den kranzförmig angeordneten Chitinzacken versehene Verbindungsmembran (Fig. 10) an der Spitze des Rüssels, an der beide Platten zusammenkommen, einen Zug nach hinten, bezüglich innen aus. Die Zacken werden infolgedessen aus ihrer Seitenstellung (Fig. 10) nach vorn bewegt, sodass sie mit ihren Rändern zu einem Kegel zusammenschliessen. In diesem Zustand wird die Bewaffnung der Rüsselöffnung in der Ruhelage des Rüssels gefunden. Zu einer Spitze zusammengelegt, werden die Chitinzacken die Haut des Wirtes mit dem geringsten Kraftaufwand durchbohren können. Wir dürfen darum annehmen, dass dieselben ihre gedrängte Stellung auch während der Einsenkung zunächst beibehalten.

Erst wenn die Mundwerkzeuge in das blutführende Corium eingedrungen sind, erst hier, wo es gilt, eine Wunde von möglichst grossem Umfang zu erzeugen, werden sich die Zacken nach allen Seiten spreizen. Zu diesem Zwecke verschiebt sich die untere Platte des Labium nach hinten und übt dabei jetzt ihrerseits auf die elastische Membran der Spitze nach aussen und hinten einen Zug aus, welcher die Drehung der Chitinzacken in ihre Seitenstellung zur Folge hat. Entsprechend ihrer den basalen Unterlippenmuskeln entgegen gerichteten Wirkungsweise zeigen die Muskeln für das Zurückschieben der unteren Labialplatte, die Musculi labiales obliqui anteriores, auch eine entgegengesetzte Anordnung. Ebenfalls das Binnenlumen der Unterlippe diagonal durchsetzend (Fig. 2, 3 mla), kreuzen sie die Richtung der Musculi labiales obliqui posteriores. Neben der horizontalen Verschiebung der unteren Platte erzielen die Musculi labiales obliqui anteriores gleichzeitig eine sehr be-

trächtliche gegenseitige Annäherung beider Platten. Bei der Kontraktion dieser Muskeln legen sich nämlich die nach oben gebogenen starren Ränder der stark chitinisierten unteren Platte in die beiden lateralen Rinnen an der oberen Platte, welche von dieser selbst und zwei seitlichen, dachartig abfallenden Leisten gebildet werden. Die Seitenwandungen des Labium weichen dabei infolge ihrer häutigen Natur in den Binnenraum der Unterlippe aus und falten sich mehr oder minder stark zusammen. Da die Kontraktion der Muskeln noch fortschreitet, drücken jetzt die starren Ränder der unteren Platte gegen die Innenflächen der oben erwähnten lateralen Leisten. Infolgedessen krümmen sich die Seitenteile der oberen Platte stärker nach innen gegeneinander, während die mittlere Partie der oberen Decke noch um ein weniges der unteren Platte genähert wird. Das Halbrohr, welches die obere Labialplatte bildet, wird durch die stärkere Krümmung der Wandungen natürlich verengt. Oberlippe und Hypopharynx, welche dasselbe vorher nur locker ausfüllten, werden jetzt von ihm fest umspannt. Der bekanntermassen aus Labrum und Hypopharynx zusammengesetzte Nahrungscanal erhält so den erforderlichen Schluss für die Leitung des flüssigen Blutes.

Auch für die Ventilierung des Speichelganges findet sich ein Muskelpaar, sogar von verhältnismässig bedeutendem Querschnitte. Von der früher beschriebenen Verschlussplatte des Speichelganges mit sehnenartiger Basis entspringend, ziehen beide divergierend nach den Seitenteilen der hinteren starren Fulcrumplatte. Bei ihrer Kontraktion lösen sie durch Emporheben der elastischen Platte den Verschluss des Speicheldrüsenganges. Ich nenne dieselben daher Dilatatores ductus salivalis (Fig. 2 dds).

Was nun den Bewegungsmechanismus der Nahrungsflüssigkeit in dem Saugrohr und weiter bis zum Darm anbelangt, so haben wir denselben in der mächtig entwickelten Muskulatur des Fulcrum zu suchen. Ähnlich wie bei den Musciden spannt sich auch bei unserem Parasiten zwischen der federnden vorderen Platte des Fulcrums und dem an der Kopfdecke befestigten Querbalken des Schlundgerüstes ein starkes Muskelpaar (Fig. 2, 3 fm) aus. Kontrahiert sich dasselbe, so wird die obere Platte weit von der unteren abgehoben. Die Lage der letzteren ist durch die seitlichen Balken des Fulcrums (Fig. 4 sf), welche gewissermassen als Steifen dienen, fixiert. Je grösser der Raum ist, welcher durch die Entfernung beider Platten voneinander entsteht, mit um so grösserer Gewalt wird jetzt das Blut aus der Wunde, welche der Parasit seinem Opfer geschlagen hat, auf dem früher beschriebenen Wege in denselben hineinströmen. Tritt dann später eine Erschlaffung der Muskeln ein, so würde sich, falls dieselbe die ganze Masse der Muskeln gleichzeitig beträfe, die obere Platte des Fulcrums parallel zur unteren herabsenken und die Nahrung nach beiden Enden des Kanales hintreiben. Dabei müsste, da die Mündung des häutigen Darmes höher gelegen ist, als die der Fulcrumröhre, die grösseste Menge des aufgesogenen Blutes wieder in den vorderen Fulcrumteil

zurückweichen. Eine so unzweckmässige Einrichtung widerspricht jedoch dem allgemeinen Naturgesetz der Sparsamkeit. Wir dürfen darum auch sicher annehmen, dass die Erschlaffung der Dilatatoren in Wirklichkeit zuerst an den vorderen Fasern beginnt und nach den hinteren allmählich fortschreitet, sodass sich die elastische Platte in ihrer vorderen Partie zuerst senkt, gleich einem Ventil den vorderen Zugang schliesst und bei dem weiteren Niedergang dann die Nahrungsflüssigkeit nach hinten und oben in den häutigen Oesophagus presst. Letzterer ist nahe der Übergangsstelle in die Fulcrumplatten von einem Muskel (Fig. 2, 3 soe) umgürtet, welcher offenbar die Aufgabe hat, von dem Momente an, in welchem sich die elastische Platte von neuem zu heben beginnt, durch seine Kontraktion den Darm gegen das Fulcrum abzuschliessen und dadurch ein Zurückströmen der Nahrung zu verhindern. Erst wenn sich das Lumen zwischen den Platten mit neuer Nahrung gefüllt hat, und der Niedergang der beweglichen Fulcrumdecke in der eben beschriebenen Weise wieder eingeleitet wird, dann öffnet sich der Zugang zu dem Oesophagus infolge der Relaxation des Sphincter oesophagi, um das nach hinten drängende Blut aufzunehmen. Indem sich nun das Spiel der Muskeln in der angegebenen Weise mehr oder weniger oft wiederholt, kann der Parasit zur Stillung seines Nahrungsbedürfnisses eine beliebige Menge von Blut in seinen Darm befördern. Aus den geschilderten Verhältnissen ersehen wir, dass der Aufstieg des Blutes im Nahrungskanal nach dem Princip einer Druckpumpe geschieht. In der That finden wir alle wesentlichen Bestandteile einer solchen in der Konstruktion des Pumpwerkes wieder. Das Lumen zwischen den beiden Fulcrumplatten (Fig. 2 nk) entspricht dem Cylinder der Pumpe, in welchem der bewegliche Stempel, die obere Fulcrumplatte (Fig. 2 fpo) auf- und absteigt. Der Oesophagus (Fig. 2, 3 oe) stellt das Steigrohr dar. Als Bodenventil funktioniert das vordere Ende der oberen Fulcrumplatte, während der Sphincter oesophagi (Fig. 2, 3 soe) die Rolle des Steigrohrventiles spielt.

Hiermit sind wir am Ende unserer Betrachtung von Rüssel und Kopfskelett des Melophagus ovinus angelangt. Trotz des speciellen Charakters unserer Untersuchung haben wir durch sie doch zugleich ein Bild von dem allgemeinen Aufbau und Mechanismus des Hippoboscidenkopfes und Rüssels erhalten, denn die übrigen Hippoboscidae Lch. zeigen mit Melophagus eine so weitgehende Übereinstimmung, dass letzterer als Paradigma für alle Vertreter dieser Familie gelten darf.

Lipoptena cervi, Hippobosca equina und Anapera pallida.

Bei Lipoptena Ntz. cervi Schn., Hippobosca Lin. equina Lin. und Anapera Mg. pallida Lch. finde ich den Rüssel aus genau denselben Teilen zusammengesetzt, wie bei Melophagus; auch die Muskulatur zeigt dieselbe Anordnung. Differenzen im einzelnen sind

natürlich vorhanden; dieselben beziehen sich jedoch nur auf relative Grössenunterschiede in der Ausbildung der einzelnen Organenteile. So sind die Mundteile von Lipoptena cervi etwas zarter, diejenigen von Hippobosca equina derber gebildet als bei Melophagus ovinus. Verhältnismässig kurz, aber von sehr bedeutendem Querschnitt ist der Rüssel der Anapera pallida. Diese Verschiedenheiten scheinen mir in einer spezifischen Anpassung der Rüssel unserer Lausfliegen an die Beschaffenheit der Haut der jedesmaligen Wirtstiere begründet zu sein. Während die drei erstgenannten Pupiparen ausschliesslich oder doch zumeist auf Säugetieren schmarotzen, lebt die Anapera pallida auf Vögeln (Schwalben). Der Vogel besitzt nun von allen Wirbeltieren die dünnste Haut; ein Rüssel zur Durchbohrung dieser Haut braucht daher nur kurz zu sein. Da ferner die Cutis der Vögel nur schwach vascularisiert ist, so bedarf es hier, um sicher Blutgefässe zu treffen, einer umfänglicheren Verwundung als bei der Säugetierhaut, in der die Kapillaren dichter beieinander liegen. Das Saugorgan der Anapera hat daher einen ansehnlichen Querschnitt.

Die starren Kopfkapseln von Lipoptena, Hippobosca und Anapera haben im Verhältnis zu der sphenoidisch gestalteten des Melophagus ein rundes Ansehen. Dasselbe wird durch die bedeutendere Entwickelung der Facettenaugen bedingt, welche die ersteren Lausfliegen, die nur temporäre, bezüglich periodisch stationäre (Lipoptena cervi) Schmarotzer sind, vor dem vollkommen stationären Parasiten Melophagus auszeichnet. Lipoptena cervi trägt auf ihrem Scheitel überdies noch drei Ocellen, welche die Spitzen eines gleichschenkeligen Dreieckes einnehmen. — Die Kopfblase zeigt bei allen Hippobosciden die gleiche Bildung. Auch die Antennen weisen denselben Bau auf, wie bei der Schaflausfliege. Überall umfasst das Grundglied der zweigliedrigen Antenne mit seinem mächtig entwickelten vorderen Rande becher- oder flaschenartig das zweite Glied. Eine eigenartige, ganz excessive Entwickelung hat das Basalglied der Antenne von Anapera pallida erfahren, indem hier der dorsale Teil des vorderen Randes zu einem gewaltigen, ohrmuschelähnlichen Chitinlöffel ausgezogen ist (Fig. 15 chl). Er hat an der Antenne in situ eine vornüber geneigte Stellung und verdeckt so den Zugang zu dem zweiten Glied, sowie den frei hervorragenden Endgriffel dieses letzteren (Fig. 15 egr). Die Oberfläche des Chitinlöffels ist mit einem Walde von starken Tastborsten (Fig. 15 th) besetzt. Bei seiner bedeutenden Längserstreckung vertritt das Gebilde functionell vielleicht die Maxillartaster, welche bei Anapera an Länge zurücktreten, vornehmlich aber dient es den zarten Sinneshaaren des zweiten Antennengliedes zum Schutze.

Bei meiner Untersuchung habe ich bislang vollständig vermieden, auf die Ansichten früherer Autoren über den morphologischen Wert der einzelnen Teile des Pupiparenrüssels einzugehen. Die aufgestellten Ansichten sind, wie schon früher angedeutet, überaus mannigfaltig und gehen oft weit auseinander. Ich glaubte die

Discussion derselben deshalb im Interesse der Übersichtlichkeit meiner Darstellung bis auf diesen Zeitpunkt aufschieben zu sollen.

Namentlich haben die von uns als Unterkiefertaster erkannten seitlichen Hüllklappen des eigentlichen Rüssels eine überaus verschiedene Deutung erfahren. So halten De Haan[1]) und Meinert[2]) dieselben für eine zweiteilige Oberlippe, Dugès[3]), Westwood[4]), Newport[5]) und Gerstfeldt[6]) sehen in ihnen die Maxillen, während Kraepelin[7]) glaubt, dass sie gar nichts mit den Mundwerkzeugen zu thun haben, sondern „eine paarig gewordene kegelförmige Verlängerung des Kopfes“ darstellen, welche der Ausrandung an der Spitze des Stirnkegels von Rhingia und den stark vorspringenden Wangenteilen mancher Conopiden entsprechen soll. Zetterstedt[8]) dagegen nähert sich in etwas unserer Auffassung, indem er die Klappen wenigstens als „Pseudopalpi“ oder „Vagina bivalvis loco palporum“ gelten lässt. Nitzsch[9]), Latreille[10]) und Becher[11]) endlich erklären sie wie wir für Maxillartaster, die beiden ersteren Autoren freilich ohne ihre Ansicht genügend zu begründen.

Was den Gesichtskegel anbetrifft, so ist derselbe von keinem der früheren Autoren, Becher vielleicht ausgenommen, als solcher erkannt worden. De Haan[12]) bezeichnet ihn mit der ampullenartigen Erweiterung des Labium zusammen als „lèvre inférieure“. Newport[13]) hält den dorsalen und ventralen Rand der Basis des eingestülpten Kopfkegels für Ober- und Unterlippe. Meinert[14]) bezeichnet diese Partien als scutum dorsale und scutum ventrale metameri secundi. Ferner spricht er von zweien styli laterales epipharyngis. Ein Blick auf Fig. 22c der Tab. VI. seines zuletzt citierten Werkes zeigt uns

---

[1]) De Haan in der Tafelerklärung zu Planche I, Fig. 5 von Pièrre Lyonets Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes 1832: „lèvres supérieures distantes“.

[2]) Meinert, Fluernes Munddele. 1881. Tab. VI: „Alae epipharyngis“. (Als epipharynx bezeichnet Meinert stets das Labrum.)

[3]) Dugès, Annales des sc. nat. 1ère série, 1832. T. 27. p. 152.

[4]) Westwood, An introduction to the modern classification of insects. London, 1840.

[5]) Newport, Todd's Cyclop. of Anatomy and Physiology. Vol. II. p. 906 bis 907. Fig. 381.

[6]) Gerstfeldt, Die Mundtheile der saugenden Insecten. Dorpat, 1853. p. 38.

[7]) Kraepelin, Über die systematische Stellung der Puliciden. Hamburg, 1884. p. 6. Anmerkung.

[8]) Zetterstedt, Diptera Scandinaviae disposita et descripta. Lundae, 1842. I. p. 8 u. 82.

[9]) Nitzsch, Germar's Mag. III. Halle, 1818. p. 285 und 307.

[10]) Latreille, Cuvier's Thierreich von Voigt. Leipzig, 1831. V. p. 670.

[11]) Becher, a. a. O. p. 155.

[12]) a. a. O. p. 547. Planche I. Fig. 6, 7. MN.

[13]) a. a. O. p. 907.

[14]) a. a. O. Tab. VI. Fig. 22.

sofort, dass dieselben nichts anderes als ein paar Falten sind, welche an dem Gesichtskegel beim Einziehen entstehen.

Die Unterkieferspangen hat nur Becher in unserem Sinne aufgefasst. Die übrigen Autoren erwähnen sie entweder gar nicht oder rechnen sie doch nicht zu den eigentlichen Mundwerkzeugen; so De Haan und Gerstfeldt. Bei Meinert[1]) figurieren sie als Styli motorii hypopharyngis.

Das Fulcrum wird noch von Gerstfeldt[2]) für eine solide Chitingräte, welche den beiden seitlichen Gräten (unseren Maxillarspangen) analog gebildet sei, angesprochen. Erst Meinert hat seine Bedeutung festgestellt.

Kaum weniger bunt ist das Bild, welches die Aufführung der morphologischen Erklärungsversuche der Teile des eigentlichen Rüssels bietet. Meigen[3]) scheint den Saugrüssel für eine einzige Borste zu halten, denn er bezeichnet ihn kurz mit „Zunge“. De Haan[4]) lässt ihn aus zwei ineinandersteckenden Röhren bestehen, welche von den Maxillen und ihren Tastern gebildet werden sollen. Nach L. Dufour[5]) wird er von einer feinen elastischen Röhre (langue tubuleuse), welche in einem zweiten hornigen Rohre mit anscheinend gezähnter Mündung steckt, gebildet. Das gezähnte Rohr ist offenbar unsere Unterlippe, die langue tubuleuse wahrscheinlich die Oberlippe, während Dufour dagegen die Existenz des Hypopharynx jedenfalls seiner ausserordentlichen Feinheit wegen entgangen ist. Auch Latreille[6]) glaubt, dass der eigentliche Rüssel nur aus zwei einander anliegenden Borsten sich zusammensetzt. Dugès[7]) dagegen lässt ihn aus vier Teilen, Kolenati[8]) sogar aus fünf Borsten bestehen. Die beiden letzteren Autoren glauben unter den Constituenten auch mehr oder minder wohl entwickelte Mandibeln aufgefunden zu haben. Dagegen constatiert die überwiegende Zahl der Autoren ganz richtig das vollständige Fehlen der Mandibeln und die Zusammensetzung des eigentlichen Rüssels nur aus den drei Borsten: Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe; so Nitzsch[9]), Westwood[10]), Gerstfeldt[11]), Leuckart[12]), Kraepelin[13]), Becher[14]).

---

[1]) a. a. O. Tab. VI. Fig. 23.
[2]) Gerstfeldt, a. a. O. p. 40.
[3]) Meigen, Systematische Beschreibung der bekannten europ. zweiflügligen Insekten. VI. Hamm, 1830. p. 228.
[4]) a. a. O. p. 547 und Pl. 1. Fig. 9.
[5]) Dufour, Ann. des sc. nat. 3me série, 1845. T. III. p. 53.
[6]) Cuviers Thierreich. V. p. 670.
[7]) a. a. O. p. 152.
[8]) Kolenati, Beiträge zur Kenntniss der Phthirio-Myiarien. 1862. p. 46.
[9]) a. a. O. p. 285.
[10]) a. a. O.
[11]) a. a. O. p. 39.
[12]) Frey und Leuckart, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere. 1847. p. 20.
[13]) a. a. O. p. 6 und Tafel Fig. 2.
[14]) a. a. O. p. 155 und Taf. IV. Fig. 31 b.

Auch Newport[1]), welcher Labrum und Labium bereits in dem dorsalen und ventralen Rande der Kopfkapsel vertreten sieht, glaubt trotzdem die obere und untere Borste des Saugrüssels wenigstens als Teile der Ober- und Unterlippe, als „elongated portions“ derselben ansprechen zu müssen. Die mittlere Borste bezeichnet er als lingua. Meinert[2]) endlich, welcher, wie schon hervorgehoben, die Maxillartaster für die Oberlippe („alae epipharyngis“) ansieht, betrachtet in sehr willkürlicher und gezwungener Weise die obere Borste als „hypopharynx“ und die mittlere als „pars hypopharyngis posterior“. Die Unterlippe ist sein „scutum proboscidis“, ihre Endlippen die „labella“.

Diese Übersicht zeigt uns, dass es hauptsächlich die unzureichende Kenntniss von dem anatomischen Baue des Gesichtskegels und der anatomischen Anordnung der verschiedenen Rüsselteile, speciell der Unterkiefertaster an diesem Conus gewesen ist, welche die ausserordentlich weitgehenden Widersprüche der Autoren hervorrgerufen hat. Eine besondere Kritik der einzelnen Auffassungen glaube ich hier um so weniger unternehmen zu sollen, als sich schon in der ausführlichen Begründung meiner eigenen Ansicht vom Baue des Pupiparenrüssels Momente genug finden, welche die Berechtigung der abweichenden Meinungen in Frage stellen.

Braula coeca und Nycteribia Leachii.

An die Betrachtung der Hippobosciden schliesse ich die von Braula coeca Ntzsch. und Nycteribia Leachii? Knt.

Die Braula coeca, dieser sonderbare Schmarotzer der Honigbiene, ist zum ersten Male von dem französischen Naturforscher Réaumur[3]) im Jahre 1740 als „eine Art Läuse“ beschrieben worden. Nitzsch[4]) bezeichnete die Bienenlaus dagegen im Jahre 1818 auf Grund „einer gewissen leicht bemerkbaren Ähnlichkeit im Habitus mit den Hippobosken“ als ein „genus Dipteris affine“. 35 Jahre später beseitigte sodann Egger[5]) noch die letzten gewichtigen Bedenken, welche gegen die Dipterennatur unseres Schmarotzers sprachen, indem er die Angaben Nitzsches, dass die Braula coeca Rudimente von vier Fühlern, sowie einen in zwei Segmente geteilten Thorax besitze, als irrtümliche zurückwies. Da Egger unseren Parasiten jedoch nicht einer der damals bereits bekannten Familien der Abteilung Pupipara, nämlich den Hippoboscida und Nycteribida,

[1]) a. a. O. p. 907.

[2]) a. a. O. Tab. VI. Fig. 23 a, b, c u. s. w.

[3]) Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. Tome V. p. 711. Paris, 1740.

[4]) a. a. O.

[5]) Egger, Beiträge zur besseren Kenntniss der Braula coeca Ntzsch. Verh des zool.-bot. Vereins in Wien. Bd. III. p. 403, 404. 1853.

einreihen zu können glaubte, so schuf er für das Genus Braula eine neue Familie, welche er Braulida nannte und den obigen Familien gleichstellte. Braula coeca ist bis heute der einzige Vertreter dieser Familie geblieben. Über die verschiedenartige Beurteilung, welche die Nycteribien in Hinsicht auf ihre systematische Stellung im Laufe der Zeit erfahren haben, habe ich schon im Eingang meiner Arbeit gesprochen.

Nach meinen vergleichend anatomischen Untersuchungen ist es mir sehr wahrscheinlich, dass die drei Pupiparenfamilien, Hippoboscidae, Nycteribidae und Braulidae, nicht gleichen Wert haben, und dass sie in der angegebenen Reihenfolge das gegenseitige natürliche Verhältnis dieser Fliegengruppen nicht richtig zum Ausdruck bringen.

Der mit sehr dickem, braunrotem Chitin bekleidete Kopf der Braula coeca Ntzsch. stellt eine Kugelcalotte von sehr geringer Höhe dar. Das Occiput ist daher scheibenförmig. Ungefähr in seiner Mitte befindet sich das weite Hinterhauptsloch. Über die ganze vordere Fläche des Kopfes sind Borsten verstreut (Fig. 17), welche an den Seitenteilen des Untergesichtes sich durch grössere Länge auszeichnen und hier bartartig herabhängen. Da die Borsten innerviert werden, so funktionieren sie jedenfalls als Tasthaare. Oberhalb der Antennen zieht quer über die Stirn eine sanft gewellte Linie. Dieselbe bezeichnet den Eingang zu der Kopfblase (Fig. 18 kb), welche sich hier in ganz gleicher Entwickelung, wie bei den Hippobosciden, wiederfindet, sowohl was ihre relative Mächtigkeit, wie ihren Verlauf belangt. Hierdurch bekundet die Bienenlaus sehr augenfällig ihre enge Verwandtschaft mit den Musciden und Hippobosciden. Ganz anders dagegen die Nycteribia Leachii? Klnt. Ihr mattgelber, kahler, äusserst frei beweglicher Kopf besitzt auch nicht die geringste Andeutung einer Kopfblase.

Die Fledermausfliegen werden daher wahrscheinlich mit den Hippobosciden und Brauliden nicht gleichen Ursprungs sein. Während die beiden letzteren Familien wohl ziemlich sicher von den echten Musciden abstammen dürften, werden die Nycteribien wohl von einer anderen Fliegengruppe herzuleiten sein, welche aber ebenfalls zu den Cycloraphen gehören wird, soviel sich aus den wenigen Andeutungen, die wir über die Entwicklungsgeschichte der Nycteribien besitzen, entnehmen lässt. Mit dieser Ansicht über die Phylogenie der Braula und Nycteribia stimmt auch die ganze äussere Erscheinung dieser Fliegen. Während Braula den gedrungenen Leib der Musciden hat, ist Nycteribia schlank und trägt ein Paar sehr fremdartiger Analanhänge. — Augen habe ich an der Nycteribia Leachii nicht gefunden; dagegen verdient die Braula das Prädikat „coeca“ nur in soweit, als sie nur ein sehr schlecht entwickeltes Sehvermögen besitzt. Blind ist sie jedoch nicht; denn entgegen den bisherigen Angaben ist sie mit zwei kleinen Augen, welche oberhalb der Antennen gelegen sind, ausgestattet (Fig. 17 o). Nach ihrer Localisierung entsprechen diese Augen den Facetten-

augen der übrigen Dipteren. Ihr dioptrischer Apparat ist nur sehr mangelhaft entwickelt. Das Chitin der Kopfdecke ist an den betreffenden Stellen etwas dünner und durchscheinend. Im Umkreis dieser Stellen, die eine eliptische Form haben und keine Spur von Facettenbildung erkennen lassen, ist das Chitin zu einem dunklen Ringwall verdickt. Ommatidien finden sich unter der unvollkommenen Cornea nicht. Auf Schnitten gewahren wir nur, ähnlich wie auf frühen Entwicklungsstadien des Insectenauges, einen Haufen von Hypodermiszellen, welche eine Tendenz zu einer radiären Anordnung zeigen (Fig. 19o). Auch Pigment ist nicht vorhanden. Doch tritt zu diesen rudimentären Augen von dem oberen Schlundganglion je ein schwacher Nervus opticus heran, welcher nahe seiner Verbindung mit denselben zu einem kleinen Ganglion anschwillt.

Der Bau der Antennen zeigt bei Nycteribia vollkommene Uebereinstimmung mit den Hippobosciden, während bei Braula die eigenartigen Züge des Hippoboscidenfühlers nicht so stark ausgeprägt sind. Doch glaube ich nicht, dass man daraus Schlüsse auf die nähere oder entferntere Verwandtschaft der einzelnen Formen ziehen darf. Ich möchte die Erklärung für die grosse Convergenz der Hippobosciden und Nycteribien bezüglich der Fühlerbildung vielmehr in der grossen Uebereinstimmung ihres parasitären Lebens demjenigen der Braula gegenüber suchen. Meines Erachtens deuten wenigstens alle die originellen Eigenschaften des Pupiparenfühlers, wie die versteckte Lage, die Reduktion der Zahl der Antennenglieder und die mehr oder minder weitgehende Umfassung des Endgliedes durch das Grundglied, darauf hin, dass sie erst secundäre Erwerbungen des parasitären Lebens sind. Die Antennen der Braula sind nun offenbar viel weniger gefährdet, besonders weniger Verunreinigungen ausgesetzt, als die der übrigen Lausfliegen, welche zwischen den Haaren und Federn der grösseren Wohntiere leben; die Fühler der Bienenlaus sind dem entsprechend nur etwa bis zur Hälfte in zwei seitlichen Taschen der Kopfbekleidung versenkt (Fig. 17 an). Das Grundglied der Antenne und das grössere Endglied mit dem Griffel sind hier nebeneinander sichtbar; ein Umstand, welcher Nitzsch jedenfalls verführte, Rudimente zu vier Fühlern bei Braula anzunehmen. Die Antennenmuskulatur zeigt bei Braula und Nycteribia die gleiche Anordnung wie bei den übrigen Pupiparen.

Die gleiche Convergenz der Charaktere findet sich bei Hippobosciden und Nycteribien auch hinsichtlich der Rüsselbildung, wenigstens soweit der Rüssel den verwundenden Apparat darstellt. Das zarte Saugrohr der Nycteribien ist aus denselben Teilen wie bei den Hippobosciden, aus Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe, zusammengesetzt. Auch die Gestalt der einzelnen Stücke und ihre Beteiligung bei dem Saugakte ist ganz die gleiche, nur sind die Mundteile nicht gekrümmt und viel kürzer. Auch der Kranz von Randzähnen an der Spitze der verwachsenen Endlippen des Labium

fehlt nicht. Er wurde von früheren Autoren nur übersehen. Dagegen fehlen an dem Fulcrum die für die Musciden und Hippobosciden charakteristischen Chitinfortsätze. Ebenso ist die als Kopfkegel bezeichnete weichhäutige Verlängerung des Untergesichtes, welche bei den Hippobosciden so ausserordentliche Dimensionen annimmt, nur sehr kurz und nicht einstülpbar. Die Verbindung derselben mit dem eigentlichen Rüssel geschieht ähnlich wie bei Stomoxys noch unterhalb der harten Kopfkapsel. Infolge ihrer geringen Entwicklung gestattet diese Verbindungsmembran dem Rüssel nur sehr geringe Excursionen, ein Mangel, der durch die ausserordentlich freie Beweglichkeit des Kopfes ersetzt wird. Von der Rüsselbasis ragen in das Kopfinnere ein Paar Chitingräten hinein, welche wahrscheinlich als Unterkieferrudimente zu deuten sind. Zwei grosse lang beborstete cylindrische Gebilde, welche dem verlängerten Untergesichte aufsitzen, sind vermutlich die Unterkiefertaster; doch umschliessen dieselben bei den Nycteribien das Saugorgan auch in der Ruhelage nicht. An dem Speichelrohr fand ich die für die Hippobosciden beschriebene Schliessvorrichtung wieder. Ebenso zeigt die Muskulatur des Nycteribienrüssels im wesentlichen dieselbe Anordnung wie bei den Hippobosciden, nur ist sie nicht so reichlich entwickelt. Ich fand nur ein Paar Retractores proboscidis auf, das nach seiner Lage dem oberen Retraktorenpaar bei Melophagus entspricht.

Was endlich die Mundwerkzeuge der Braula coeca anbelangt, so weichen dieselben in ihrer äusseren Erscheinung sehr auffallend von denen der übrigen Pupiparen ab. An dem tief ausgeschnittenen vorderen Rande des Untergesichtes ist mittelst eines weichen Chitingelenkes eine clypeusartige halbmondförmige Platte von starkem Chitin befestigt (Fig. 17 u. 18 cl). Hierauf folgt eine kurze, kegelförmige weichhäutige Verlängerung des Untergesichtes, der Kopfkegel, welcher in der Ruhelage vollkommen eingezogen ist. Von ihm entspringt der eigentliche Rüssel. Dieser stellt einen kurzen gedrungenen stark chitinisierten Hohlkegel dar, der senkrecht zur Körperaxe des Tieres nach unten gerichtet ist. An dem vorderen Ende trägt derselbe ein Paar ovale zarte etwas aufgewölbte Blätter, welche oberflächlich mit zarten Borsten besetzt sind (Fig. 17 elb). Mit ihren Rändern gegeneinander liegend bilden diese Blätter in der Ruhe einen kleinen Hohlzapfen, der gewöhnlich senkrecht zu dem Rüssel nach hinten an die Unterseite des Kopfes angeschmiegt getragen wird. Querschnitte und Längsschnitte lassen leicht die Zusammensetzung des „eigentlichen Rüssels“ aus denselben Teilen wie bei den Hippobosciden, Oberlippe, Hypopharynx und Unterlippe (Fig. 20 u. 18 lbr, hy, lb) erkennen, aus Teilen, die hier offenbar auch die gleichen Funktionen haben. Die eben besprochenen Blätter am Rüsselende erweisen sich als zur Unterlippe gehörig und entsprechen sicher den Labellen der Musciden. Endlich erkennen wir in den kurzen kolbigen, äusserst stark beborsteten Gebilden, welche von den Seitenteilen des Clypeus her

sich über den Rüssel hinweglegen, die Unterkiefertaster wieder (Fig. 17 t). Sie stehen bei unserem Tiere, wie der Schnitt auf Fig. 21 zeigt, mit den Unterkiefern selbst (mx) noch in direktem Zusammenhang. Die letzteren sind zarte Spangen, welche zu den Seiten der Ober- und Unterlippe gelegen sind. Wie bei manchen Musciden sind sie vorn zart beborstet. Eine Bedeutung bei dem Saugakte haben diese rudimentären Unterkiefer wohl nicht. — Betreffs der Verwundung der Bienen durch die Braula hat man beobachtet, dass der Parasit stets dünne wenig chitinisierte Körperstellen, namentlich die Gelenkhäute, aussucht. Hierin liegt wohl auch der Grund, warum er besonders gern die Bienenköniginnen heimsucht, deren Gelenkhäute zwischen den einzelnen Körpersegmenten ja infolge der bedeutenden Entwickelung der Ovarien immer mehr oder minder frei zu Tage liegen.

Die zarten Endlippen haben jedenfals wesentlich tastende Funktion; sie beteiligen sich nicht bei der Verwundung, sondern legen sich wahrscheinlich seitlich auseinander, während die hohlmeisselähnliche Unterlippe mit den beiden anderen Stiletten die Chitindecke des Wirtes durchbricht.

Das Fulcrum ist wie bei den Musciden mittelst seitlicher Chitinhörner an der Kopfdecke befestigt.

Die Rüsselmuskulatur stimmt mit der des Melophagus im ganzen überein. Doch findet sich wie bei Nycteribia auch hier nur ein Paar Retractores proboscidis. Dafür besitzt aber der Gesichtskegel eine eigene Muskulatur, welche sich zwischen seiner oberen Wand und dem Clypeus ausspannt (Fig. 18 mkg). An dem Speichelrohr fehlt bei Braula ein besonderes Quetschventil. Der Abschluss wird hier einfach durch eine Knickung, welche das Speichelrohr während der Ruhelage erfährt, erreicht (Fig. 18 s).

Am Schlusse meiner Abhandlung möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass meine Ansicht von der Muscidennatur der Hippobosciden und Brauliden nicht bloss durch die vergleichend anatomischen Verhältnisse des Kopfskelettes und die Entwicklungsgeschichte gestützt wird[1]), sondern auch durch den Umstand, dass in der Natur thatsächlich Vertreter des Genus Musca vorkommen, welche, obgleich sie ein freies Leben führen, eine ganz ähnliche Brutpflege üben wie die Pupiparen, wie das aus den Mitteilungen Portchinski's hervorgeht. Andererseits ist es mir übrigens sehr wahrscheinlich, dass wir in der Braula coeca eine eierlegende Pupipare vor uns haben. Wenigstens habe ich in den Geschlechtswegen der Braula coeca niemals eine Larve angetroffen. Für die Ablage der Eier spricht auch der Umstand, dass die Drüsenschläuche, welche das Futtersecret für die Larven der Pupiparen liefern, hier nicht vorhanden sind. Endlich glaubt Herr Geheimrat Leuckart, wie er mir

---

[1]) Anapera pallida zeigt nach Krancher sogar im Baue der Stigmen eine völlige Uebereinstimmung mit Musca vomitoria. Krancher, Der Bau der Stigmen bei den Insecten. Ztschrft f. wissensch. Zoologie Bd. XXXV. 1881.

freundlichst mitteilte, die Eier der Braula gelegentlich in den Zellen der Bienenwaben gefunden zu haben.

Nach alledem dürfen die Pupiparen keine isolierte Stellung im Systeme einnehmen. Man wird sie in Zukunft, gemäss der zuerst von Brauer geäusserten Ansicht, in der Nähe der Musciden unterzubringen haben.

Leipzig, am 4. Dec. 1891.

Litteraturverzeichnis.

Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. V p. 711. Paris. 1740. VI. p. 569—608. Pl. 48. 1742.

Linné, Fauna Suecica. Stockholmiae. 1761.

Fabricius, Systema entomologiae. Flensburg u. Leipzig. 1775.

Hermann, Mémoire Apterologique. 1804.

Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Bd. 1 u. 2. Paris. 1816.

Leach, Zoological Miscellany, vol. III. London. 1817.

Nitzsch, Die Familien der Thierinsecten (insecta epizoica); als Prodromus einer Naturgeschichte derselben. Magazin der Entomologie. Herausgegeben von Germar und Zinken, genannt Sommer. 3. Bd. p. 261—316. Halle. 1818.

Latreille, Familles naturelles du règne animal. Paris. 1825.

Kirby und Spence, Einleitung in die Entomologie. Herausgegeben von Oken. Band III. p. 502. 503. Stuttgard u. Tübingen. 1827.

Meigen, Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. Sechster Teil. Mit 12 Steintafeln. Hamm. 1830.

Latreille, Cuviers Thierreich von Voigt. Leipzig. 1831 ff. V. p. 670.

Dufour, Annales des sciences natur. Tome 22. p. 372 ff. 1831.

Dugès, Annales des sciences natur. 1 ère série, tome 27. p. 152. 1832.

Lyonet, Pou de mouton. Recherches sur l'anatomie et les métamorphoses de différentes espèces d'insectes, ouvrage posthume, publié par De Haan. Paris 1832. Première Partie. p. 1—27. Pl 1—3.

Lacordaire, Introduction à l'Entomologie. Tome premier. p. 317. Paris. 1834.

Westwood, On Nycteribia, a Genus of wingless insects. Trans. Zool. Soc. of London. Vol. 1. p. 275—294. Mit 1 Tafel. 1835.

Newport, Todd's Cyclopaedia of Anatomy and Physiology. London. Vol. II. 1836—1839. p. 906—907. Fig. 381.

Westwood, An Introduction to the modern classification of insects. Vol. II. London 1840. p. 580—587.

Zetterstedt, Diptera Scandinaviae disposita et descripta. Lundae. 1842. I. p. 8 u. 82.

Brullé, Recherches sur les transformations des appendices dans les articulés. Ann. des sc. natur . . 3. série. Paris 1844. vol. II. p. 271—373.

Dufour, Etudes anatomiques et physiologiques sur les Pupipares. Mit 2 Tafeln. Ann. des sc. nat. 3 me série. Zool. Bd. III. 1845. p. 49—95.

Frey und R. Leuckart, Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Thiere. Leipzig 1847. p. 19 u. 20.

Bergmann und R. Leuckart, Anatomisch-physiologische Übersicht des Thierreiches. Stuttgart 1852. p. 464—499.

Egger, Beiträge zur bessern Kenntniss der Braula coeca Nitzsch. Verhandl. des zool.-botan. Vereins in Wien. Bd. III. 1853. p. 401—408.

Gerstfeldt, Über die Mundtheile der saugenden Insecten. Dorpat 1853. Mitau und Leipzig.

Frauenfeld, Über eine neue Fliegengattung: Raymondia, aus der Familie der Coriaceen, etc. Mit 1 Tafel. Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. 18. Decemberheft 1855. p. 320 ff.

Frauenfeld, Über Raymondia Fr., Strebla Wd. und Brachytarsina Mcq. Novemberheft des Jahrganges 1856 der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissensch. Bd. 22. p. 468 ff. Wien 1857.

R. Leuckart, Die Fortpflanzung und Entwicklung der Pupiparen. Nach Beobachtungen an Melophagus ovinus. Mit 3 Tafeln Abbildungen. 4. Bd. der Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Halle. Halle 1858.

Kolenati, Beiträge zur Kenntnis der Phthirio-Myiarien. Versuch einer Monographie der Aphanipteren, Nycteribien und Strebliden. Mit 15 Tafeln. Horae soc. entom. Ross. 2. Fasc. 1863. p. 9—109.

Clarke, The Melophagus or Sheep-Tick. With a tinted Plate. Intellectual Observer. Vol. 4. p. 439—442. 1864.

R. Leuckart, Organologie des Auges. Handbuch der gesamten Augenheilkunde, redigiert von Graefe und Saemisch. 2. Bd. 1. Hälfte, p. 290—299. Leipzig 1875.

Graber, Die Insekten. Die Naturkräfte. München 1877. XXI. Bd. p. 121—157.

Rondani, Hippoboscita italica in familias et genera distributa. Bullettino della Società Entomologica Italiana. Anno XI. 1879. p. 3—28.

R. Leuckart, Allgemeine Naturgeschichte der Parasiten. Leipzig und Heidelberg. 1879.

Meinert, Sur la conformation de la tête et sur l'interprétation des organes buccaux chez les Insects, etc. Entom. Tidskrift. Vol. I. p. 147—150. 1880.

Meinert, Sur la construction des organes buccaux chez les Diptères. Entom. Tidskrift. Vol I. p. 150—153. 1880.

Menzbier, Über das Kopfskelett und die Mundwerkzeuge der Zweiflügler. Mit 2 Tafeln. Bull. Societ. Imp. Nat. Moscou. 1880. Vol. I. p. 8—71.

Dimmock, The anatomy of the mouth-parts and of the sucking apparatus of some diptera. Boston, A. Williams and Co. 1881.

Krancher, Der Bau der Stigmen bei den Insecten. Zeitschrift f. wissensch. Zool. 38. Band. 1881.

Meinert, Fluernes Munddele (Trophi dipterorum). Kjobenhavn, Hagerup 1881. 91 p. mit 6 Tafeln.

Dewitz, Über die Führung an den Körperanhängen der Insecten, etc. Berliner Entomol. Zeitschrift. 26. Bd. Heft 1. p. 51 bis 68. 1882.

Becher, Zur Kenntniss der Mundtheile der Dipteren. Mit 4 Tafeln. Denkschr. math.-naturw. Kl. d. k. Akad. der Wissensch. Wien. Bd. 45. 1882.

Meinert, Die Mundtheile der Dipteren. Eine Replik. Zoologischer Anzeiger. 1882. p. 570—574, 599—603.

Kraepelin, Über die Mundwerkzeuge der saugenden Insecten. Vorläufige Mittheilung. Zoologischer Anzeiger. 1882. p. 574—579.

Becher, Zur Abwehr. Zoologischer Anzeiger. 1883. p. 88 bis 89.

Kraepelin, Zur Anatomie und Physiologie des Rüssels von Musca. Mit 2 Tafeln. 1883. Zeitschrift f. wiss. Zoologie. 39. Bd. p. 683—719.

Kirbach, Über die Mundwerkzeuge der Schmetterlinge (Vorläufige Mitteilung). Zoolog. Anzeiger. 1883. p. 553—558.

Kraepelin, Über die systematische Stellung der Puliciden. Mit 1 Tafel. Festschrift z. 50jährigen Jubil. des Realgymnasiums des Johanneums. Hamburg. 1884.

Brauer, Systematisch-zoologische Studien. Mit 1 Tafel. 91. Bd. der Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissensch. I. Abt. Mai-Heft. 1885. p. 149—177.

Wedde, Beiträge zur Kenntniss des Rhynchotenrüssels. Inaugural-Dissertation. Berlin. 1885.

Will, Das Geschmacksorgan der Insekten. Inaugural-Dissertation. Leipzig. 1885. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 42.

Osten-Sacken, On Mr. Portchinski's publications on the larvae of Muscidae etc. Berliner Entomolog. Zeitschrift. Bd. 31. Heft I. p. 17—28. 1887.

Ruland, Beiträge zur Kenntniss dei antennalen Sinnesorgane

der Insecten. Inaugural-Dissertation. Marburg. 1888. Zeitschrift für Wissensch. Zoologie. 46. Bd.

Langhoffer, Beiträge zur Kenntniss der Mundteile der Dipteren. Jena. 1888.

Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Zweite Abteilung. 1889.

Erklärung der Tafeln.

Die folgenden Buchstaben bezeichnen überall gleiche oder homologe Teile in den Figuren beider Tafeln und zwar bedeutet:

an, Antenne.
ann, Antennennerv.
ca, Höhlenartige Einsenkung am Endglied der Antenne.
chl, Chitinlöffel.
chz, Chitinzacken der Rüsselspitze.
cl, Clypeus.
dds, Dilatator ductus salivalis.
df, Depressor fulcri.
dv, Drosselventil des Speichelrohres.
egr, Endgriffel der Antenne.
elb, Endlippen des Labium.
fm, Fulcrummuskel.
fpo, obere Fulcrumplatte.
fpu, untere Fulcrumplatte.
fr, Frons.
fro, Fulcrumrohr.
gn, Genae.
go, oberes Schlundganglion.
gu, unteres Schlundganglion.
h, Härchen ohne Innervation.
hy, Hypopharynx.
kb, Kopfblase.
kg, Kopfkegel.
lb, Labium.
lbr, Labrum.
lmx, Levator maxillae.
mla, Musculi labiales obliqui anteriores.
mlp, Musculi labiales obliqui posteriores.
mx, Unterkiefer.
nk, Nahrungskanal.
o, Auge.
oe, Speiserohr.
pmx, Protrusor maxillae.
pp, - proboscidis.
qf, Fulcrumquerbalken.
r, der eigentliche Rüssel.
rmx, Retractor maxillae.
rpi, - proboscidis inferior.
rps, - - superior.
s, Speichelrohr.
sf, seitliche Fortsätze der unteren Fulcrumplatte.
soe, Sphincter oesophagi.
sta, Stiel der Antenne.
t, Unterkiefertaster.
ta, die nach innen gekehrte Seite der t.
tb, die nach aussen gekehrte Seite der t.
tg, Ganglion des Tasthaarnerven.
th, Tasthaar.
tn, Nerv des Tasthaares.
tr, Trichterartige Einsenkung an der Kopfdecke, Befestigungsstelle des Fulcrums.

Tafel XV.

Fig. 1. Kopf von *Melophagus ovinus* mit spontan vorgestrecktem Rüssel. Seitenansicht.

Fig. 2. Sagittalschnitt durch den Kopf mit vorgestrecktem Rüssel; nicht ganz median. Der vordere Teil des „eigentlichen Rüssels“ ist abgeschnitten.

Fig. 3. Der entsprechende Sagittalschnitt durch den Kopf mit eingezogenem Rüssel. Das Speichelrohr (s) ist abgeschnitten.
Fig. 4. Mundteile, Fulcrum und Speicheldrüsengang frei präpariert.
Fig. 5. Querschnitt durch den vorgestreckten Rüssel dicht bei seiner Ursprungsstelle.
Fig. 6. Querschnitt durch die Unterkiefertaster und die Mitte der Basis des vorgestreckten Rüssels.
Fig. 7. Querschnitt durch den Rüssel nahe der Spitze des spontan entfalteten Kopfkegels.
Fig. 8. Querschnitt durch die Mitte des eigentlichen Rüssels, stark vergrössert.
Fig. 9. Querschnitt durch die Spitze des eigentlichen Rüssels, stark vergrössert.
Fig. 10. Die Rüsselspitze von vorn gesehen, stark vergrössert.
Fig. 11. Querschnitt durch die Unterkiefertaster und die Mundteile bei eingezogenem Rüssel.
Fig. 12. Drosselventil des Speicheldrüsenganges, stark vergrössert.
Fig. 13. Tasthaar mit dem hinzutretenden Nerv, stark vergrössert.

Tafel XVI.

Fig. 14. Antenne von *Melophagus ovinus* im Längsschnitt.
Fig. 15. Die linke Antenne von *Hippabosca equina* Lin.
Fig. 16. Antenne von *Braula coeca Ntz.* im Sagittalschnitt.
Fig. 17. Ansicht des Kopfes von Braula coeca Ntz. von vorn aus.
Fig. 18. Sagittalschnitt durch den Kopf von Braula coeca.
Fig. 19. Etwas schräg gelegter Querschnitt durch den Kopf von Br. coeca in der Augenregion.
Fig. 20. Querschnitt durch den Rüssel von Br. c. nahe seiner Basis.
Fig. 21. Querschnitt durch den Rüssel von Br. c. in diagonaler Richtung.

Die
Systematik der Chaetognathen

und

die geographische Verbreitung der einzelnen Arten im nordatlantischen Ocean.

Von

Sig. Strodtmann.

Hierzu Tafel XVII u. XVIII.

A. Einleitung.

Die Chaetognathen oder Pfeilwürmer sind, wie seit längerer Zeit bekannt, in den Meeren aller Zonen verbreitet. Sie gehören, abgesehen von wenigen Ausnahmen, zum „Plankton" und finden sich freischwimmend an der Oberfläche und, wie Chun zuerst constatiert, auch in grösseren Tiefen des Meeres. Von dem ausserordentlich umfangreichen Sagitten-Material der Plankton-Expedition 1889 habe ich einen, etwa den zehnten Teil, nämlich die Fänge des ersten Abschnittes, des nördlichen Zweiges des Golfstroms, der Irminger See, des Labrador- und Floridastroms bis zur Grenze des Sargassomeeres, untersucht und für die nachstehenden Mitteilungen verwertet. Es wird meine Aufgabe sein, im dritten Abschnitt dieser Arbeit nicht allein das Vorkommen der verschiedenen Species, sondern auch das Verhältnis der Häufigkeit der einzelnen Arten ausführlicher zu erörtern. Abschliessend können diese Mitteilungen über Dichte und Verbreitung der Sagitten aber noch nicht sein, weil die Untersuchungen nur eine geringe Anzahl der von der Expedition gemachten Fänge betreffen und die einzelnen Fänge nur den Wert von Stichproben beanspruchen können.

Der zweite Abschnitt ist der Systematik der Chaetognathen gewidmet und enthält eine Aufzählung aller bisher aufgestellten Arten dieser Gruppe nebst ihrer Beschreibung und Angaben über ihre bisher festgestellte Verbreitung, sowie Bestimmungstabellen. In diesem ersten Abschnitt gebe ich eine kurze Darstellunn des Baues der Chaetognathen, weil zur Bestimmung die Kenntnis der Anatomie dieser Tiere erforderlich ist. Ich werde nur die wichtigsten Punkte

berühren, die näheren Einzelheiten finden sich in den vortrefflichen Monographien von Hertwig (32) und Grassi (24)[1].

Der Körper der Chätognathen ist fast cylindrisch, bei den verschiedenen Species mehr oder weniger abgeplattet, nach der Mitte zu sich etwas verdickend und nach den Enden hin sich allmählich verjüngend. Man kann deutlich 3 Regionen unterscheiden, die durch Querwände[2]) von einander getrennt sind, eine Kopf-, Rumpf- und Schwanzregion. Hinter dem Kopfe befindet sich eine kleine Einschnürung, sodass eine Art Hals entsteht, und ebenfalls häufig eine solche zwischen Rumpf und Schwanz. Ein eigentümliches Aussehen gewinnen die Chätognathen durch flossenähnliche Gebilde, die sich in horizontaler[3]) Richtung zu den Seiten des Körpers ausbreiten.

Die Flossen bestehen hauptsächlich aus einer homogenen amorphen Masse, gestützt von abgeplatteten, chitinigen Strahlen. Die Fortbewegung der Tiere geschieht nicht durch aktive Thätigkeit der Flossen, die an und für sich unbeweglich sind, sondern durch Krümmen und Strecken des Körpers. Die Flossen dienen vermittelst ihrer horizontalen Ausbreitung hauptsächlich dazu, durch die Vergrösserung der Oberfläche des Körpers mehr Widerstand gegen das Wasser zu leisten. Bei allen Arten findet sich eine Schwanzflosse[4]). Die Anzahl der Seitenflossen ist verschieden, sie wechselt zwischen einem oder zwei Paaren. Wenn zwei vorhanden, liegt das vordere stets auf dem Rumpfsegment, während das hintere je nach der Art ganz auf dem Schwanz- oder teils auf dem Rumpfsegment liegt. — Der Kopf zeichnet sich durch seinen eigentümlichen Fangapparat aus (Fig. 8 grh). Zu seinen beiden Seiten befindet sich nämlich eine wechselnde Anzahl von Greifhaken, die zum Ergreifen und Festhalten der Beute dienen. Dieselben sind mehr oder weniger gekrümmt und bei einigen auch noch mit umgebogenen Spitzen versehen (Fig. 3) oder am inneren Rande gezähnt (Fig. 2). Im ruhenden Zustande sind sie von einer Hautduplicatur, der sogenannten Kopfkappe, bedeckt, die in gereiztem Zustande zurückgestreift wird.

---

[1]) Von diesen beiden Autoren ist die Anatomie und Histologie so gründlich bearbeitet worden, dass ich dem von ihnen Festgestellten nur wenig hinzuzufügen habe, besonders da ich von lebendem Material nur die wegen ihrer Kleinheit weniger zur Untersuchung geeignete Art *Sagitta bipunctata* zur Verfügung hatte. Wo nun meine Befunde von denen früherer Forscher abweichen, hebe ich es ausdrücklich hervor, folge sonst aber — auch wo der kürzeren Darstellung wegen sich keine Litteraturangaben finden — den Beschreibungen von Hertwig und Grassi.

[2]) Zwischen Kopf und Rumpf ist nach den Untersuchungen von Grassi (24) kein eigentliches Septum, sondern die Trennungsschicht wird gebildet durch compliciert angeordnete Muskelfasern und die Mesenterien.

[3]) Nur bei der zweifelhaften Art: *Sagitta triptera* Orb. findet sich nach der Beschreibung d'Orbignys (70) eine vertikale Rückenflosse.

[4]) Über die ganz flossenlose, von Örsted (69) beschriebene Art siehe unter *Krohnia hamata.*

Auf der unteren Seite befindet sich ferner eine Anzahl kleinerer Zähnchen (Fig. 12 vz, hz), die in einer oder zwei Reihen geordnet sind. Ihrer Funktion nach dienen sie ebenfalls wohl mehr zum Festhalten als zum Zermalmen der Beute. Die Greifhaken und Zähnchen bestehen aus einer blättrigen, chitinigen Masse mit innerer Medullarsubstanz, welche ganz bis in die Spitze hinaufreicht. Die letztere ist bei den Zähnchen nicht einfach, sondern wie schon Krohn (45) bemerkt, Grassi (24) und Hertwig (32) wohl übersehen haben, gezackt; nach der Abbildung Krohns besitzen dieselben 3 Zacken, nach meinen Beobachtungen scheint die Spitze aber sternförmig zu sein (Fig. 5), in der Mitte mit einer runden Öffnung, sodass wahrscheinlich ein Kanal, ausgefüllt von der Medullarsubstanz den ganzen Zahn durchläuft. Am deutlichsten waren diese Verhältnisse bei *Sag. serratodentata* und *Krohnia hamata*, dagegen scheinen die Zähne von *Kr. subtilis* (Fig. 6) in eine einfache Spitze auszulaufen. Die Farbe der Greifhaken und Zähne ist gelblich, mit Ausnahme der fast überall deutlich abgesetzten Spitze, welche durchsichtig klar ist.

Der Verdauungsapparat[1]) besteht aus der Mundhöhle, dem Oesophagus, Speisedarm und After. Die Mundöffnung erscheint, wenn die Greifhaken in ruhendem Zustande sind, als eine einfache Einsenkung. Im andern Falle sieht man die mit den Muskeln des Kopfes verwachsene Mundhöhle und am Grund derselben die Mündung in den Oesophagus als längliches Oval. Das Epithel des Mundes besteht aus einer Schicht cylindrischer Zellen, die an der Oberfläche eine mehr oder weniger dicke homogene Cuticula haben. Neben dem Munde liegen, von Grassi entdeckt, jederseits ein Häufchen Follikeln und ein kleines Grübchen, deren Functionen noch nicht näher bekannt sind. Der Oesophagus ist verhältnismässig nur kurz. Er besteht aus 2 Blättern, einem muskulösen und einem epithelialen, beide durch eine dünne amorphe Haut getrennt. Das erstere, das an mehreren Stellen unterbrochen ist, setzt sich zusammen aus einer inneren Schicht von longitudinalen und einer äusseren von transversalen Fasern. Das epitheliale Blatt besteht aus einer einfachen Lage hoher cylindrischer Zellen mit teils fein-, teils grobkörnigem Inhalt. Letztere dürften vielleicht drüsiger Natur sein und dieselbe Function haben, wie die noch zu erwähnenden Drüsenzellen des Speisedarms. Zum Oesophagus führen 3 Nerven (Fig. 9 o_1, o_2, o_3), 2 gehen, jederseits einer, von den Buccalganglien aus, der dritte von der unteren Schlundcommissur. Dieser letzte ist von Grassi entdeckt, von mir jedoch nicht bemerkt worden. Beim Aufhören des muskulösen Blattes, am Anfang des Rumpfes, beginnt der Speisedarm. Er ist in der Mittellinie durch ein dorsales und ein ventrales Mesenterium, bestehend aus Faserzügen mit eingestreuten Kernen, befestigt. Beide Bänder sind durch Lücken unterbrochen, besonders gross und häufig sind sie beim ventralen Mesenterium. Der Darm verläuft in gerader Richtung durch die

[1]) In Betreff der Litteraturangaben siehe Anm. 1 auf Seite 4.

Leibeshöhle, er ist einfach bei allen Arten, mit Ausnahme von *Sag. minima* und *Spad. cephaloptera*, wo sich an seinem Anfange jederseits ein kurzer Blindsack befindet. Der Darm besteht aus 2 Schichten, einer fibrillären äusseren und einer epithelialen inneren. Die fibrilläre wird gebildet durch parallele, transversale Fasern, eingebettet in eine homogene Substanz, mit zerstreuten Kernen an ihrer der Leibeshöhle zugekehrten Fläche. Die epitheliale Schicht ist einzellig und setzt sich aus hohen cylindrischen Zellen zweierlei Art zusammen. Zellen der einen Art mit homogenem Protoplasma gefüllt, sind bei weitem die häufigsten, sie werden von Grassi absorbierende Zellen genannt (Fig. 7az); solche der zweiten Art, mit grossen glänzenden Körnern erfüllt, heissen Drüsenzellen (Fig. 7dz). Nach Grassis Beobachtungen ist die Grösse der Zellen wechselnd und die beiden verschiedenen Arten stehen im entgegengesetzten Verhältnis. Wenn die Drüsenzellen ihre bedeutendste Ausdehnung erlangt haben, sind die absorbierenden klein, von unklarem Umriss, hauptsächlich kenntlich durch ihre Kerne. Die Drüsenzellen sind in ihrem grössten Stadium ganz mit glänzenden Körnern erfüllt, bei geringerer Grösse nimmt die Menge der letzteren allmählich ab, bis diese ganz verschwinden, zu gleicher Zeit vergrössern sich die absorbierenden Zellen stetig. Der Vorgang der Verdauung würde etwa in folgender Weise vor sich gehen: Die Beute wird von den Greifhaken ergriffen und durch diese in den Mund befördert, zu gleicher Zeit würde vielleicht aus den von Grassi entdeckten, schleimabsondernden Zellen der Kopfkappe deren Sekret in die Mundhöhle gelangen und das gefangene Tier umhüllen; in den Oesophagus gelangt, würde dann die Nahrung mit dem Secret der grobkörnigen Zellen umgeben und dann durch Contraction in den Speisedarm befördert werden. In diesem würden die Drüsenzellen augenblicklich ihre grösste Ausdehnung erreicht haben und ihre Thätigkeit durch Absonderung von verdauenden Secreten beginnen, gleichzeitig würden auch die absorbierenden Zellen in Function treten, die verdauten Säfte aufzunehmen, sodass gegen Ende der Verdauung die Drüsenzellen infolge der vollständigen Abgabe des Sekrets sehr klein, die anderen Zellen infolge der Absorption sehr gross sind. Die absorbierenden Zellen sind, wohl zum Zwecke der Weiterbeförderung der Nahrung mit Cilien versehen. Gourret (19) bemerkt in seiner Abhandlung über *Spad. Marioni*, dass er die Grassische Ansicht über die Verdauung nicht teile, da „das Volumen der Drüsenzellen gewöhnlich geringer ist, als das der absorbierenden“. Das war bei den von mir untersuchten Arten nicht der Fall; ich kann in dieser Beziehung die Grassische Ansicht bestätigen, dass die Drüsenzellen sehr häufig die absorbierenden um ein vielfaches übertreffen, bald ihnen an Grösse gleichkommen, selten fand ich sie kleiner als die absorbierenden. Gegen Ende des Rumpfes geht der Speisedarm in den kurzen After über, der sich fast rechtwinklig von diesem abbiegt und ventral in der Mittellinie auf einem durch Auseinanderweichen der ventralen Längsmuskelbänder ent-

standenen muskelfreien Felde nach aussen mündet. Nur bei *Spadella Marioni* befindet sich nach Gourrets Angaben der Anus dorsal.

Blutgefässe und Excretionsgefässe[1]) sind mit Sicherheit nicht oder nur rudimentär nachgewiesen.

Die Leibeshöhle des hinteren Rumpfes ist bei geschlechtsreifen Tieren fast ganz durch die weiblichen Geschlechtsorgane ausgefüllt, die zu beiden Seiten parallel mit dem Darme von der hinteren Querscheidewand bis etwa in die Nähe des Bauchganglions, bei einigen Arten kaum so weit, bei anderen noch über dasselbe hinaus sich erstrecken. Sie bestehen aus den Ovarien und dem Oviduct. Der letztere liegt als hohler Schlauch, bei grösseren Species schon mit blossem Auge sichtbar, an der äusseren centralen Seite des Ovariums, er begleitet dieses der ganzen Länge nach, biegt gegen Ende des Rumpfes scharf um und mündet lateral auf einer kleinen Papille nach aussen. Er dient nicht nur als Eileiter, sondern gleichzeitig als Samentasche. Bei Spadella Marioni mündet er, nachdem er sich am Ende zu einer Bursa copulatrix erweitert hat, ventral. Die Leibeshöhle des Schwanzsegmentes ist durch eine Längsscheidewand in 2 Hälften geteilt. In jedem dieser beiden Fächer liegt ein Hoden mit einem kurzen, lateral verlaufenden Vas deferens, das in die bei den verschiedenen Arten mehr oder weniger hervorspringende, lateral liegende Samenblase mündet. Im Zustande der Reife lösen sich von dem im vorderen Teile des Schwanzes liegenden Keimlager (Hoden) die Bildungszellen der Spermatozoen ab und erfüllen häufig das ganze Schwanzsegment, auch befinden dieselben sich in lebhafter Circulation bei manchen Arten, indem sie von einem Ende der Schwanzhöhlung bis zum andern in fast regelmässigen Bahnen rotieren.

Die Muskulatur des Rumpfes ist bei den Chätognathen sehr einfach. Unmittelbar unter der Epidermis liegen vier, vom Kopfe bis zum Ende des Körpers sich erstreckende Längsmuskelbänder, 2 dorsale und 2 ventrale, deren Fasern eine deutliche Querstreifung zeigen. Zwischen den dorsalen und ventralen Muskeln liegt in der Regel ein grösserer oder kleinerer muskelfreier oder fast muskelfreier Streifen, das sogenannte Seitenfeld. Es besteht ausser den Epithelien hauptsächlich aus Faserzügen und dient gleichzeitig als Ansatzstelle für die Flossen, die selbst keine Muskeln besitzen, also auch nicht aktiv beweglich sind. Bisweilen findet sich auch zwischen den beiden dorsalen, beziehungsweise den beiden ventralen Längsmuskelbändern ein muskelfreier Streifen, während dieselben bei anderen Arten ganz dicht aneinander liegen. Die ventralen Bänder bilden immer ein muskelfreies Feld in der Gegend des Afters, wo sie vor denselben auseinanderrücken und sich hinter demselben wieder nähern. Im Gegensatz zu der Muskulatur des Rumpfes ist

[1]) Vergl. *Spadella Marioni.* Gourret (19) — und über rudimentäre Reste derselben Grassi (24).

diejenige des Kopfes ziemlich compliciert. Die meisten Muskeln dienen zur Bewegung der Greifhaken und Zähne. Ich will hier nur die von der ventralen Seite deutlich sichtbaren mächtigen Muskelballen (Fig. 19 qm) rechts und links vom Munde liegend, erwähnen. Dieselben werden unterhalb der Mundöffnung durch einen kräftigen Quermuskel (Fig. 19 qm) verbunden. Eine von den anderen Arten abweichende Muskulatur des Rumpfes zeigt *Spadella cephaloptera.* Bei dieser findet sich nämlich ausser der gewöhnlichen longitudinalen noch eine transversale Muskelschicht.

Die Epidermis ist teils mehr-, teils einschichtig. Ersteres ist sie hauptsächlich an dem vorderen, seitlichen Teil des Rumpfes, wo sie besonders bei *Spadella draco* und *cephaloptera* eine mächtige Dicke erreicht. Die Zellen derselben sind bei den verschiedenen Arten von verschiedener Gestalt, und da die Beschaffenheit der Epidermis für manche Arten charakteristisch ist, komme ich bei der Systematik noch weiter darauf zurück.

Das Nervensystem besteht aus 2 grösseren Ganglien, dem Kopf- und dem Bauchganglion. Das letztere befindet sich etwa am Ende des ersten Rumpfdrittels und hat die Form eines Rechtecks; es sendet ausser kleineren Nebenästen 4 Hauptstämme ab, 2 nach hinten, 2 nach vorne. Die vorderen gehen zum Kopfganglion, das an der Oberseite fast an der äussersten Spitze des Kopfes liegt (Fig. 12, 14, 16, 19, 20, gt). Dieses hat ungefähr die Gestalt eines Fünfeckes (Fig. 8) dessen Spitze nach unten gerichtet ist. Von den beiden oberen Ecken entspringen 2 starke Nerven (Fig. 8 vn), die in das Innere des Kopfes gehen, von den mittleren Ecken die beiden, schon erwähnten zum Bauchganglion gehenden Nerven von etwa derselben Stärke wie die ersteren (Fig. 8 bn). Zwischen diesen beiden Paaren liegen noch ein oder 2 Paare, die bedeutend schwächer, sich in der Haut und Muskulatur des Vorderkopfes verbreiten (Fig. 8 mn). Von den unteren Seiten des Fünfeckes gehen dann noch 4 kleinere Nerven aus, von denen das eine Paar die nervi optici (Fig. 8 an) das andere, innere, die zum Geruchsorgan oder zur Corona ciliata gehenden Nerven (Fig. 8 gn) darstellt. Die beiden vorderen Nerven dringen in das Innere des Kopfes ein und schwellen hier jederseits zu einem neuen, dem sogenannten seitlichen Kopfganglion (Fig. 9 sg) an, kurz vor diesem schnürt sich an der äusseren Seite noch ein kleineres Ganglion ab (Fig. 9 msg), während ein an der inneren Seite abgezweigter Nervenast durch Verdickung zum Buccalganglion (Fig. 9 bc) wird, das die Aufgabe hat, die Muskeln des Oesophagus zu innervieren. Nach der Bildung des seitlichen Kopfganglions, von dem noch mehrere kleinere Nerven (Fig. 9 $n^1 n^2 n^3$) ausgehen, setzen sich die obenerwähnten Stränge fort und bilden unterhalb des Schlundes eine Commissur. Dieselbe ist zuerst von Langerhans (47) gesehen, Hertwig (32) hat sie nicht bemerken können, dagegen hat Grassi (24) sie wieder bestätigt, auch ich kann das Vorhandensein der Commissur constatieren, dagegen gelang es mir nicht, den in

der Mittellinie der Commissur von Grassi beschriebenen Nerven zu sehen (Fig. 9 o_3).

Was die Sinnesorgane betrifft, so besitzen die Chätognathen vor allen Dingen 2 compliciert gebaute Augen. Sie liegen auf der Oberseite ungefähr in der Mitte des Kopfes (Fig. 12 an) und bestehen im Wesentlichen aus 3 in Pigment gebetteten Linsen, die von einer Anzahl lichtbrechender Stäbchen umgeben sind. Hinter dem Gehirn liegt ein kleines Grübchen, das Kowalewsky (41) zuerst gesehen, Grassi näher beschrieben hat (Fig. 8 fo). Die Funktion desselben ist noch nicht sicher gestellt. Unmittelbar unter den Augen, teilweise sich noch zwischen denselben bis dicht an das Kopfganglion erstreckend, liegt das systematisch wichtige Geruchsorgan (Hertwig 32) oder die Corona ciliata (Grassi 24) Dasselbe (Fig. 8 Fig. 12 gr) besteht aus einem in sich zurücklaufenden Epithelstreifen, gebildet von mehreren Reihen von Zellen, von denen die mittleren bedeutend kleiner sind als die an den beiden Seiten liegenden, cylindrisch geformten Zellen. Die ersteren tragen feine Härchen, und aus der Ähnlichkeit derselben mit den Riechhaaren anderer Tiere schliesst Hertwig, dass man es hier mit einem Geruchsorgan zu thun hat, besonders da noch die 2 schon erwähnten, vom Kopfganglion ausgehenden Nerven ihre Ausläufer dorthin senden. Ferner seien noch die Tastorgane erwähnt. Bei den meisten Arten finden sie sich überall an der Körperoberfläche zerstreut in Form von Hügeln, an deren Spitze in einer Ebene eine Anzahl starrer Haare stehen (Fig. 10), bei *Spadella cephaloptera* sind sie eingesenkt in Grübchen (Fig. 11), bei *Spadella Marioni* endlich in einer Ebene mit den Epidermiszellen, von diesen unterschieden nur durch ein „poil rigide“, in allen Fällen befindet sich jedoch an der Basis der Tastzellen eine nervöse Endigung. Als Tastorgan sei hier auch noch erwähnt eine Papille jederseits am Rande der Kopfkappe, die sich bei *Spadella cephaloptera* zu kolbenartigen, braun pigmentierten Anhängen entwickelt. Die in der epidermoidalen Verdickung bei *Spadella draco* entwickelten Borstenbüschel (Fig. 20 h) sind ebenfalls nach Hertwig Tastorgane, während Grassi ihre Funktionen als Sinnesorgane bestreitet, da er keinen zu denselben gehenden Nerv bemerken konnte.

Kurz erwähnt seien hier noch die Klebzellen von *Spadella cephaloptera,* die sich an der Unterseite des Körpers als warzenförmige Erhöhungen finden und einen klebrigen Saft zum Anheften secernieren.

B. Die Systematik der Chaetognathen.

Die Systematik ist in neuerer Zeit hauptsächlich von Hertwig (32) und Grassi (24) bearbeitet worden. Doch sind seit dieser Zeit von anderen Autoren noch einige neue Species hinzugefügt, deren Beschreibung in der Litteratur zerstreut war, deshalb gebe

ich, soweit mir die letztere zugänglich war, im folgenden eine Übersicht über die systematischen Unterschiede aller bis jetzt bekannten Arten.

Die Bestimmung der Chaetognathen wird besonders dadurch erschwert, dass sie ihres ausserordentlich gleichförmigen Baues wegen meistens nur geringe Unterschiede haben und, besonders bei der Conservierung des Materials, die charakteristischen Teile sehr leicht Verletzungen ausgesetzt sind.

Für die Systematik kommen namentlich folgende Punkte in Betracht:

1. die Grösse des geschlechtsreifen Tieres, das Verhältnis der Länge zur Breite, das Verhältnis der 3 Segmente zu einander;
2. die Zahl, Lage und Grösse der Flossen;
3. die Dicke der Epidermis sowie die Grösse der seitlichen Verbreiterungen derselben;
4. die Zahl, Form und Grösse der Greifhaken und Zähne;
5. die Gestalt des Geruchorgans;
6. die Ausbildung der Geschlechtsorgane.

Die Einteilung der Chaetognathen in Genera ist von Hertwig (32) und Langerhans (48) nach rein äusserlichen Gesichtspunkten geschehen. Grassi (24) hat zwar eine nach anatomischen Gründen versucht. Nach seiner Ansicht würde *Spadella cephaloptera* nebst einigen zweifelhaften Species allen anderen gegenüberstehen, doch sind die anatomischen Eigentümlichkeiten dieser Art nicht so bedeutend, dass sie sich nicht ohne Zwang dem Genus Spadella (Langerhans) einreihen liesse, jedenfalls zeigt *Spadella cephaloptera* mit den anderen zu diesem Genus gehörigen Arten z. B. *Sp. draco* in vieler Hinsicht mehr Ähnlichkeit, als die letztere mit den anderen Genera hat. Ich bevorzuge daher solange, bis eine Einteilung nach allgemeineren anatomischen Gesichtspunkten festgestellt ist, diejenige von Langerhans, welche mir namentlich zur Bestimmung der Arten die geeignetste zu sein scheint. Derselbe (48) stellt die 3 besonders nach Zahl und Lage der Flossen und Zähne unterschiedenen Genera: *Sagitta*, *Krohnia* und *Spadella* auf.

I. Sagitta (Slabber).

2 Paar seitliche Flossen, 2 Reihen Zähne. Keine oder nur unbedeutende seitliche Verbreiterung der Epidermis.

1. Sagitta hexaptera (d'Orb.). (Fig. 1, 12.)

[Synonyma: Sagitta bipunctata (Krohn), Spadella hexaptera (Grassi), Sagitta Darwini (Grassi)?, Sagitta gracilis (Verrill)?. — Litteratur: D'Orbigny (70), Darwin (11), Krohn (43, 45), Gegenbaur (15), Busk (7), Möbius (64), Langerhans (48), Grassi (23, 24), Carus (8), Verrill (83)?, Levinsen (56).]

Diese Art ist die grösste von allen bis jetzt beobachteten Chätognathen. Im ausgewachsenen Zustande erreicht sie fast die Länge von 7 cm. Der Kopf ist ziemlich gross, zwischen ihm und dem Rumpf findet sich eine kleine Einschnürung; der letztere verdickt sich nur wenig nach der Mitte zu und verjüngt sich nach dem Ende. *S. hexaptera* hat 2 Paar seitliche Flossen; die beiden hinteren liegen teils auf dem Rumpf-, teils auf dem Schwanzsegment; sie haben die Form von Dreiecken, wenn man deren freiliegende Spitzen verbindet, so trifft diese Linie gerade die Scheidewand zwischen Rumpf und Schwanz. Das vordere Flossenpaar liegt, deutlich von dem vorigen getrennt, etwa in der Mitte des Rumpfes und ist bedeutend schmäler als das hintere Paar. Die Greifhaken (Fig. 1, 12 grh) jederseits etwa 7, sind ziemlich stark gekrümmt, die Spitze derselben ist nicht umgebogen und ihr innerer Rand glatt. Die Zahl der vorderen Zähne beträgt 3—4, die der hinteren 5—7. Die Spitzen (Fig. 5) derselben sind fünfzackig. Die ovale Schlundöffnung liegt mit der längeren Axe in longitudinaler Richtung. Das Geruchsorgan (Fig. 12 gr) ist birnenförmig. Das verjüngte Ende desselben liegt zwischen den Augen. Es ist ziemlich kurz und erstreckt sich nur wenig auf den Rumpf. Die Tasthügel sind zahlreich und liegen unregelmässig über den ganzen Körper zerstreut. Besonders charakteristisch für *Sag. hexaptera* ist auch noch die Breite der Seitenfelder, d. h. der die dorsalen und ventralen Längsmuskeln trennenden fast muskelfreien Streifen. Die Epidermis ist an den meisten Stellen des Rumpfes einschichtig, mehrschichtig mehrfach auf dem Kopfe und auf der Schwanzregion. Die Zellen selbst sind oft von unregelmässiger Gestalt, sie zeigen Lappen, Zähnchen, Fäden, die bei den verschiedenen Zellen gegenseitig in einander greifen.

Die Ovarien erreichen in reifem Zustande etwa die Länge von 2 cm, längs ihnen verläuft der schon mit blossem Auge deutlich sichtbare Eileiter. Die männlichen Samenblasen sind verhältnismässig nur klein und springen oval vor. Merkwürdig ist, dass ich unter dem von mir untersuchten Material der Planktonexpedition, trotzdem *S. hexaptera* in ungefähr allen Fängen reichlich vertreten war und trotzdem sich oft Exemplare von 6—7 cm Länge vorfanden, kein einziges völlig reifes Exemplar gefunden habe, während ich aus anderem Material nur etwa 5 cm lange Tiere mit wohl ausgebildeten Ovarien, Eileitern und Hoden erhielt. Da Hertwig von Messina mitteilt, dass er im März und April selbst 6 cm lange Tiere unreif fand, und da das mir vorliegende Material hauptsächlich im August gefischt ist, so wird — wenn die Verhältnisse in beiden Meeren dieselben sind — die Entwicklung von *Sag. hexaptera* wahrscheinlich im Spätherbst oder im Winter vor sich gehen.

Verbreitung: *S. hexaptera* hat eine sehr ausgedehnte Verbreitung. Die wichtigsten bisherigen Fundorte sind: Cap Farvel und die westlich und südwestlich von ihm gelegenen Meeres-

abschnitte (Levinsen), verschiedene Stellen im Mittelmeer, namentlich Messina (Krohn u. a.) und Neapel (Grassi), Madeira (Langerhans), zwischen Tristan da Cunha und der amerikanischen Küste (Levinsen), südlich vom Nadelcap (Levinsen), ferner einige Stellen des indischen Oceans z. B. Borneo (Levinsen); sodann ist diese Art im grossen pacifischen Ocean von d'Orbigny (70) 44° br. 82° w. von Paris gefunden worden. Nach diesem Autor tritt sie hauptsächlich erst in der Dämmerung auf. Grassi (24) hat sie bei Messina hauptsächlich in den Monaten December bis April gefangen, „wenn der Wind vom Faro herkam; besonders wuchs ihre Zahl den dritten oder vierten Tag nach einem Sturme sehr bedeutend an". Reife Individuen waren sehr selten. Zwischen April und August waren sie nur sehr spärlich vorhanden. Hauptsächlich befanden sie sich an der Oberfläche, doch hat Grassi sie auch in einer Tiefe von 1 und mehr Metern gefangen.

2. Sagitta lyra (Krohn).

[Synonyma: Spadella lyra (Grassi). — Litteratur: Krohn (45), Langerhans (43) Hertwig (32), Grassi (24).]

Diese Species habe ich in meinem Material nicht gefunden. Sie ist *S. hexaptera* sehr ähnlich. Ihre wichtigsten Eigentümlichkeiten sind nach Grassi (24) folgende:

Grösste Länge $3^1/_2$ cm. Kopf verhältnismässig klein. Rumpf sehr breit gegen die Mitte. Schwanzregion sehr verdünnt. Schwanzflosse breit, Neigung zur Bildung von 2 Lappen. Mittlere Flossen dreieckig, am vorderen Ende zusammenstossend und eine Strecke verbunden mit den vorderen Flossen. Die letzteren gehen weit nach vorne, sodass sie das Bauchganglion erreichen, Greifhaken 8—9, vordere Zähne 4—7, hintere 8—11. Ovarium bei reifen Individuen 8 mm lang, oft ist das eine länger als das andere. Der Eileiter oft am vorderen Ende aufgetrieben wie die Kugel vom Thermometer, in diesem Fall war stets Samen darin. Epidermis dünn. Geruchsorgan ähnlich wie bei *hexaptera*, doch ist es kürzer und liegt ganz auf dem Rumpf; ferner ist die Breite des Streifens verhältnismässig grösser als bei allen anderen Species. Die vorderen Nerven des Bauchganglions sind einander sehr nahe bis zum hinteren Ende des Kopfes. Männliche Geschlechtsorgane wie bei *hexaptera*.

Verbreitung: *S. lyra* ist bis jetzt nur im Mittelmeer gefunden und zwar bei Messina (Krohn 45 u. a.) und bei Neapel (Grassi 24). Hier ist sie nach Grassis Angaben nicht häufig und auch von dieser Species fischte er selten reife Exemplare (in 2 Jahren 3 Exemplare).

3. Sagitta tricuspidata (Kent). (Fig. 13.)

[Synonyma: Spadella tricuspidata (Grassi). — Litteratur: Kent (39), Grassi (24), Levinsen (56)]

hat nach der Diagnose Kents folgende Eigentümlichkeiten:

„Körper lang und etwas gedrungen, Schwanzsegment ein Fünftel von der Länge des ganzen Körpers mit Ausnahme des Kopfes. Seitenflossen von einander deutlich getrennt, das vordere Paar schmäler als das hintere. Schwanzflosse mässig breit, Greifhaken an den seitlichen Rändern des Kopfes acht auf jeder Seite, die mittelsten von ihnen am längsten. Der vordere Rand des Kopfes (Fig. 13a) trägt eine geringe Hervorragung jederseits von der Mittellinie, auf ihr sitzen 3 Stacheln; ein ebensolcher einzelner Stachel liegt auf jeder Seite zwischen ihnen und den seitlichen Greifhaken. Gesamtlänge des Körpers 3,5 cm; grösste Breite desselben 5 mm."

Diese Beschreibung ist so allgemein gefasst, dass sie auf mehrere Sagittenarten Anwendung finden könnte. Das einzige Besondere bei dieser Art wäre die Zahl der Zähnchen, die allerdings bei keiner Art in so geringer Menge vorkommen, wenn ihre Zahl auch in der Regel sehr zu variieren pflegt.

Verbreitung: Ihr Autor hat *S. tricuspidata* nach Material aus dem pacifischen Ocean bestimmt. Levinsen (56) giebt noch folgende Fundorte an: den mittleren Teil des atlantischen Oceans, besonders die Umgebung der Azoren, das Mittelmeer, die Meere südlich vom Nadelcap, den indischen Ocean südlich und westlich von Madagaskar sowie südlich von Hinterindien.

4. Sagitta magna (Langerhaus).

[Synonyma: Spadella magna (Grassi). — Litteratur: Langerhans (48), Hertwig (32), Grassi (24).]

S. magna hat zuerst Langerhans beschrieben: „Diese bei Madeira nicht seltene Art war mit 2—3 cm stets noch unreif und erst mit 4 cm entwickelt. In Gestalt sich ganz an die eben besprochenen Arten *(S. hexaptera, bipunctata, lyra)* anschliessend, unterschied sie sich durch die geringe Entwicklung der Nebenkiefer, die vorn 4, hinten nur 2—3 Zähne hatten. Kiefer mit 7—9 Zähnen, Mund quer."

Grassi fügt dieser Diagnose noch zu: Schon beim ersten Blick unterscheidet sie sich von *lyra*, weil bei ihr die Flossen nicht zusammenstossen und von *hexaptera*, weil sie sehr dick im Verhältnis zu ihrer Länge ist. Ausserdem ist das Ovarium bei *magna* mehr entwickelt als bei *hexaptera* von gleicher Länge. Der Kopf im Zustande der Ruhe ist im Verhältnis zum Rumpf wenig breit (das Gegenteil trifft bei *hexaptera* zu); die Schwanzregion bildet ca. $^1/_5$ der ganzen Länge. 4 vordere Zähne, von denen 3 lang, einer kurz ist, 2—3 kurze hintere Zähne, 10—13 Greifhaken. Epidermis dünn. Geruchsorgan wenig verschieden von demjenigen von *hexaptera*. Die männlichen Geschlechtsorgane sind bei dieser und *magna* ganz ähnlich gebildet.

Verbreitung: Bei Madeira war sie nicht selten (Langerhans); bei Messina und Neapel war sie nicht häufig, sie lebte, wie *hexaptera*, vorzugsweise an der Oberfläche (Grassi).

5. Sagitta bipunctata (Quoy und Gaimard). (Fig. 14.)

[Synonyma: Sagitta setosa (Müller), Sagitta multidentata (Krohn), Sagitta germanica (Leuckart und Pagenstecher), Spadella bipunct. (Grassi). — Litteratur: Quoy und Gaimard (72), Wilms (84), Joh. Müller (67), Krohn (45), Gegenbaur (17), Leuckart und Pagenstecher (54), Keferstein (38), Möbius (65), Langerhans (48), Hertwig (32), Grassi (24), Hensen (29), Levinsen (56).]

S. bipunctata ist die am häufigsten beobachtete und beschriebene Art. Sie lässt sich leicht von den vorigen Species durch ihre bedeutend geringere Grösse unterscheiden, denn in reifem Zustande erreicht sie nur eine Länge von 1—2 cm. Der Kopf erscheint vom Rumpfe nicht abgesetzt, weil unmittelbar hinter demselben eine mehr oder weniger breite, seitliche, epidermoidale Ausbreitung beginnt und an beiden Seiten des Rumpfes eine Strecke weit herunterläuft. Infolge der verhältnismässig stärker als bei *hexaptera* ausgebildeten Muskelbändern und der geringeren Grösse der Seitenfelder bekommt *S. bipunctata*, ebenso wie die folgende Art, in conserviertem Zustande ein mehr starres Aussehen und lässt sich deshalb auf den ersten Blick von ebenso grossen hexaptera unterscheiden, die infolge der grossen muskelfreien Seitenwände schlaff erscheinen. Der Kopf ist verhältnismässig gross und mit 8—10 Greifhaken, 4—6 vorderen und 10—15 hinteren Zähnen, deren Spitzen ähnlich denen von hexaptera gebildet sind, versehen. Das Geruchsorgan ist sehr lang, es beginnt zwischen den Augen und erstreckt sich ziemlich weit auf den Rumpf herab. Es hat die Gestalt eines langgestreckten Ovals, das in der Mitte an beiden Seiten Ausbuchtungen zeigt, sodass es nach Hertwigs Vorgang ungefähr mit einem Kreuz verglichen werden kann. Die Tastorgane liegen in fast regelmässigen Querreihen über den Körper verteilt, während sie bei hexaptera überall zerstreut sind. Die Flossen sind ziemlich lang, die hinteren Seitenflossen beginnen vor den Samenblasen und erstrecken sich zur Hälfte noch auf den Rumpf herauf; die vorderen sind deutlich von den hinteren getrennt, sie sind noch schmäler als diese und gehen fast bis zum Bauchganglion herauf. Bis zum letzteren erstreckt sich auch ungefähr das Ovarium, das ich bei allen grösseren Tieren in der Regel mit reifen Eiern angefüllt fand. Ebenso war das Schwanzsegment, das ungefähr ein $^1/_4$ der Totallänge einnimmt, fast stets von Samenelementen eingenommen. Die Epidermis hat besonders an den Seiten des Halses mehrere Schichten, und besteht hier aus ovalen Zellen, an einigen Stellen des Rumpfes ist sie einschichtig und hier zeigen die Zellen, ebenso wie bei *hexaptera*, Zähnchen (Fig. 15), doch sind diese bei *bipunctata* kleiner und feiner und bilden nicht so lange Ausläufer, wie bei der letzteren.

In Betreff der Frage, die Hertwig eventuell noch offen lässt, ob die bei Messina vorkommende *S. bipunctata* Q. u. G. identisch sei mit der in der Nord- und Ostsee gefundenen, von Wilms unter-

suchten und von Müller *setosa* benannten Species, so kann ich auf Grund von Material, das teils ebenfalls, wie dasjenige von Wilms und Müller bei Helgoland, teils in der Ostsee und im Mittelmeer gefangen ist, bestätigen, dass die im Norden vorkommende Art mit der im Mittelmeer lebenden übereinstimmt.

Verbreitung: Die wichtigsten Fundorte dieser äusserst verbreiteten Species sind: der atlantische Ocean südlich von Island, südwestlich von Irland (Levinsen), die Nordsee (Wilms u. a.), die Küste von Norwegen (Sars), Kattegat (Möbius), Ostsee (Möbius u. a.), Manica (Forbes), die Strasse von Gibraltar (Quoy und Gaimard), Messina (Krohn u. a.), Neapel (Grassi), Mentone (Grassi), Azoren (Levinsen), in der Nähe der Cap Verdischen Inseln (Levinsen), ferner der indische Ocean östlich von Madagaskar (Levinsen), das rote Meer (Strodtmann)[1]), das südchinesische Meer (Levinsen).

S. bipunctata ist nach den bisherigen Untersuchungen die in der Nähe der Küste am meisten vorkommende Species. Hier befindet sie sich in grossen Mengen, wie Wilms (84) z. B. von Helgoland schreibt: „sie schwammen unzählbar an der Oberfläche des Meeres". Ebenso war sie nach Grassi communissima in tutto l'anno, auf offenem Meere dagegen scheint sie, wie ich nachher in den Ergebnissen der Planton-Expedition zeigen werde, mehr oder weniger durch andere Arten verdrängt zu werden. *S. bipunctata* ist ferner die einzige Art, die in der schwächer salzigen Ostsee vorkommt, doch ist sie nach Hensens Untersuchungen gegen die Schwankungen des Salzgehaltes nicht ganz unempfindlich, denn sie findet sich hauptsächlich in der westlichen Ostsee, während sie in dem östlichen, geringsalzigen Teile derselben nur an vereinzelten Stellen oder gar nicht vorkommt. Die Anzahl der auf der Holsatia-Fahrt im September 1887 gefangenen Sagitten war nach den Tabellen von Hensen:

Fundort	Spec. Gew. des Wassers	Tiefe in m	Zahl pro qm Oberfl.	Zahl pro 10 cbm W.
Fehmarn, östlich von 8 h. n. 54° 34′ N. B. 10° 20′ O. L.	1,0123	30	16 020	5 307
Gjedser, Kadetrinne 5 h. n.	1,0086	20	4 570	2 285
Scholpin, Stolpe 55° 18′ N. 17° 20′ O. L.	1,0057	80	830	104
ebendaselbst	1,0057	5	0	0
Brüsterort 55° 30′ N. 19° 37′ O. L.	1,0056	80	950	119

[1]) Aus dem Material des zoologischen Museums in Kiel.

Auf den anderen 10 Stationen der Fahrt, die alle östlich von Gjedser liegen, wurden keine gefangen. Infolgedessen hält Hensen die Sagitten bei Scholpin und Brüsterort nur für versprengt. Die wesentlichste Ursache für das geringere Auftreten derselben im östlichen Teile scheint ihm die Änderung des Salzgehaltes, besonders da es ihnen an Nahrung (Copepoden) dort nicht fehlt. Wie derselbe Forscher schon früher (28) festgestellt hat, wechselt die Häufigkeit der Sagitten auch mit den verschiedenen Jahreszeiten:

„Der Sommer scheint arm, der Winter steigend gegen Ende Februar, sowie Anfang März reich an Sagitten, dabei kommen aber höchst auffällige Schwankungen vor.“

Die Ursachen der letzteren lassen sich jetzt noch nicht übersehen, aber da die Fänge auch an verschiedenen Orten gemacht worden sind, werden möglicherweise verschiedenes specifisches Gewicht des Wassers, Strömung und andere Faktoren die Erscheinung erklären. Jedenfalls bleibt die Sache noch späteren Nachforschungen überlassen. — Auch nach meinen Untersuchungen in der Kieler Bucht sind in den Wintermonaten die Sagitten reichlich vorhanden, während in den Sommermonaten keine oder fast gar keine sich vorfanden. Solche unregelmässige Schwankungen, wie sie Hensen aufgefallen, sind mir nicht vorgekommen, was seinen Hauptgrund wohl darin haben mag, dass meine Untersuchungen sich stets auf dieselbe Stelle der Ostsee beschränken. In den letzten Jahren sind von den Herren Professor Brandt und Dr. Apstein regelmässige monatliche Fahrten nach der Heulboje vor Bülk am Eingange der Kieler Bucht gelegen, unternommen, die mitzumachen ich häufig die Gelegenheit hatte. Dort sind in der Tiefe von 20 m Züge mit dem Hensenschen Planktonnetz gemacht. Mit gütiger Erlaubnis der genannten Herren stelle ich hier die Resultate des bis jetzt von Herrn Dr. Apstein gezählten Materials zusammen:

Datum	Tiefe	Zahl pro 10 cbm
19./9. 88.	17½	100
16./11. 88.	18½	866
2./12. 88.	19	985
6./1. 89.	19½	1386
19./2. 89.	20	492
20./3. 89.	20½	24
4./4. 89.	12½	—
3./5. 89.	20	—
18./6. 89.	21	—

Diese Tabelle zeigt, wenigstens für das betreffende Jahr, ein ganz regelmässiges Steigen der Sagitten vom September an. Das Maximum wird im Januar erreicht (also etwa einen Monat früher als nach den Untersuchungen Hensens). Von dort an fällt die Zahl und im April, Mai und Juni verschwinden die Sagitten gänzlich. Die Fänge vom Juli und August sind leider noch nicht untersucht. Um festzustellen, ob in den verschiedenen Tiefen die Tiere gleich-

mässig verteilt sind, sind im November und December auf diesen Fahrten auch Stufenfänge gemacht worden und dieselben haben in Bezug auf *S. bipunctata* folgende, ebenfalls von Herrn Dr. Apstein mir freundlichst mitgeteilte Resultate ergeben:

Datum	Tiefe	Zahl pro cbm
21./11. 90.	$1^1/_2$ m	96
	20 m	38
17./12. 90.	$1^1/_2$ m	144
	20 m	85

Hieraus würde sich für die oberflächlichen Schichten ein häufigeres Vorkommen der Sagitten ergeben, als für die ganze Wassersäule und zwar im November ca. $2^1/_2$, im December ca. $1^2/_3$ mal so viel. Im Verhältnis zu 1888 scheinen die Sagitten im vorigen Jahre in geringerer Anzahl vorhanden gewesen zu sein, wo im November die Zahlen 380 und 866 pro 10 cbm einander gegenüberstehen, während im December der Unterschied zwischen 850 und 985 pro 10 cbm nicht so bedeutend ist[1]).

6. Sagitta serratodentata (Krohn). (Fig. 2.)

[Synonyma: Sagitta Gegenbaur (Fol)? Sagitta rostrata (Busch)? Spadella serratodentata (Grassi). — Litteratur: Busch (6), Krohn (45), Gegenbaur (17), Fol (13), Hertwig (32), Grassi (24).]

S. serratodentata ist der vorigen sehr ähnlich, der Hauptunterschied liegt in der Beschaffenheit der Greifhaken. Während nämlich dieselben bei *bipunctata* ganzrandig und mit grader Spitze versehen sind, zeigen sie sich bei *serratodentata* an der inneren Seite gezähnt und mit etwas umgebogener Spitze. *S. serratodentata* ist etwas schlanker und kleiner (bis 15 mm), und hat in der Regel mehr vordere Zähnchen als *S. bipunctata*. Auch fehlt bei der ersteren die seitliche Ausbreitung der Epidermis, diese ist überall dünn und ihre Zellen nicht gezähnt. Die anderen Organe sind ungefähr ebenso beschaffen wie bei *S. bipunctata*.

Verbreitung: Bei Messina (Krohn u. a.) war sie das ganze Jahr. Von Grassi ist sie auch in Neapel gefunden worden.

---

[1]) Die Zahlen aus den Fängen des Jahres 1890 sind jedenfalls auch etwas zu niedrig angegeben, denn Herr Dr. Apstein hat auf meine Bitte, da die Fänge bis jetzt noch nicht genau untersucht sind, die Sagitten makroskopisch gezählt; weil aber besonders die kleineren Sagitten durch die Conservierungsflüssigkeit brüchig gemacht, häufig in kleine Stücke zerfallen und so nicht deutlich erkennbar sind, sind die Resultate nicht so zuverlässig wie nach der mikroskopischen Zählmethode, wo die Zahl der vorhandenen Köpfe genau die Individuenzahl angiebt.

7. Sagitta enflata (Grassi). (Fig. 16.)

(Synonyma: Spadella enflata (Grassi). — Litteratur: Grassi (23, 24).]

Diese Art erreicht eine Länge von ca. 2 cm. Sie hat viel Ähnlichkeit mit ebenso grossen *hexaptera*. Sie unterscheidet sich von ihr durch die grössere Anzahl der Zähne (vordere 6—9, hintere 9—12), auch sind die Geschlechtsorgane bei *hexaptera* von gleicher Grösse nie so ausgebildet. Die Ovarien sind freilich nur klein, sie erreichen noch nicht den vorderen Rand der hinteren Seitenflosse, die Samenbläschen ähnlich wie bei *hexaptera*, oval vorspringend und mit „einer glänzenden Calotte" umgeben. Der Kopf ist im Verhältnis zum Rumpf klein, mit 8—9 Greifhaken versehen. Der letztere ist nach der Mitte zu dick, sodass *S. enflata* lange nicht so schlank wie *serratodentata* und *bipunctata* gebaut ist. Die Epidermis und auch die darunter liegenden Muskelstreifen sind nur dünn, sodass diese Art nur ein wenig consistentes Aussehen gewinnt. Das Schwanzsegment bildet ein $^1/_4$ der ganzen Länge. Flossen und Geruchsorgan ähnlich wie bei *hexaptera*.

Verbreitung: *S. enflata* findet sich nach Grassi bei Neapel, Messina, Madeira und zwar an der Oberfläche.

8. Sagitta minima (Grassi).

[Synonyma: Spadella minima (Grassi). — Litteratur: Grassi (23, 24).]

S. minima gehört nach Grassi's Beschreibung zu den kleinsten Chätognathen-Arten, die längsten Individuen waren etwa 1 cm lang. Körper dünn, auch die Schwanzregion, die etwa $^1/_6$ der Totallänge einnimmt, ist verhältnismässig schmal. 5 schmale Flossen. Die Seitenflossenpaare sind durch einen ziemlich grossen Zwischenraum getrennt. Das vordere endigt wenig vom Bauchganglion entfernt, 6—7 Greifhaken, die an der Spitze etwas umgebogen sind; 3—4 vordere, 7—8 hintere Zähne. Epidermis überall dünn. Geruchsorgan ähnlich demjenigen von *bipunctata* doch erstreckt es sich nicht so weit auf den Rumpf. Das Ovarium ist ziemlich klein, es liegt noch verhältnismässig weit von dem vorderen Ende der mittleren Flossen. Spermazellen wie bei *bipunctata*. Samenblase im horizontalen Durchschnitt dreieckig. Charakteristisch für diese Art ist das Vorkommen von 2 Blindsäcken am vorderen Ende des Darms, die ausser bei dieser Species nur bei *cephaloptera* gefunden sind. Der Darm ist sehr breit, während die Leibeshöhle sehr verengt ist. Ferner finden sich ausser den gewöhnlichen Mesenterien noch solche unregelmässig in transversaler Richtung.

Ich habe eine dieser sehr ähnliche Sagitta gefunden. Die Abweichungen waren so geringfügiger Art, dass ich die Form nicht als neue Species aufstellen konnte. Sie unterschied sich hauptsächlich in dem Verhältnis von Rumpf zum Schwanz, denn der letztere nahm bei meiner Art etwa ein $^1/_3$—$^1/_4$ der Totallänge ein,

während nach Grassi's Beschreibung bei *minima* die Schwanzregion nur etwa halb so klein war. Auch waren die Greifhaken bei der von mir gefundenen Sagitta nicht an der Spitze gekrümmt. In den anderen Punkten stimmt diese im wesentlichen mit minima überein, namentlich zeigten sich bei ihr auch die Blindsäcke ausgebildet.

9. Sagitta falcidens. Leidy.

[Litteratur: Leidy (50).]

Diese Art zeichnet sich vor den anderen Species eigentlich nur durch die grosse Anzahl der Greifhaken und Zähne aus, und dieses Merkmal ist bei der grossen Variabilität derselben nicht grade sehr charakteristisch. Leidy beschreibt sie kurz so:

Durchsichtiges, farbloses Tier; Rumpf zusammengedrückt, spindelförmig mit 2 Paar seitlichen halb elliptischen Flossen, durch Zwischenräume von einander getrennt, und mit breiter, verkehrt herzförmiger, hinten abgestumpfter Schwanzflosse. Kopf verkehrt herzförmig ebenso lang wie breit. 6 oder 7 kleine vordere Zähne an jeder Seite, 18 hintere allmählich kleiner werdend. Greifhaken 11—14 in jeder Reihe, gewöhnlich 12, ausser einem vollkommen ausgebildet, sensenförmig und gelblich braun gefärbt. Länge über $^3/_4$ Zoll, Dicke $1^1/_2$ bis 2 mm. Kopf 1 mm, Schwanzflosse 1,5—1,75 mm. Greifhaken 0,75 mm lang.

Verbreitung: *S. falcidens* ist bis jetzt nur von Leidy bei Atlantic City N. J. gefunden worden.

10. Sagitta gracilis (Verrill).

[Synonyma: Sag. hexaptera (d'Orb.)? — Litteratur: Verrill (83)].

Verrill (83) bildet eine Sagitta ab und bezeichnet sie als *Sagitta gracilis.* Doch weder aus der Figur noch aus der Beschreibung lassen sich irgend welche Merkmale auffinden, die diese Species als eine neue kennzeichnen. Die Abbildung hat am meisten Ähnlichkeit mit *S. hexaptera* und ich bin der Meinung, dass er diese Species vor sich gehabt hat. Im Text liefert er zuerst eine allgemeine Beschreibung der Sagitten und erwähnt, dass er in den Oberflächennetzen Tiere von 1—3 Zoll Länge gefangen hat, die alle farblos waren und wahrscheinlich verschiedenen Species angehörten. Dann fügt er hinzu: „They are equally abundant in the trawl-wings from all the depths and among those that have been taken only in the trawl wings there is one large species nearly 3 inches long, which is deep salmon or orange in color, while the surfaces species are colorless."

Wenn also die letzterwähnte Art die abgebildete *S. gracilis* sein soll, so wäre die gelbe oder orange Farbe das einzige Charakteristische.

Verbreitung: Golfstrom (Verrill).

11. Sagitta elegans. (Verrill.)

Die Beschreibung dieser Species habe ich in der Litteratur nicht finden können. Nur in Annals and Magazine of Nat. History (5) 10. 1882 ist bei Leidys Beschreibung von *S. falcidens* kurz *S. elegans* erwähnt „described by Prof. Verrill as occuring at Woods Hall, Vineyard Sound and Gay Head on the England coast."

II. Krohnia Langerhans.

Nur ein seitliches sich auf Schwanz und Rumpf erstreckendes Flossenpaar, keine seitliche epidermoidale Ausbreitung hinter dem Kopfe, nur eine Reihe von Zähnen, Rumpf länger als Schwanz.

Langerhans (48) hat dieses Genus zuerst aufgestellt, Hertwig (32) dagegen dasselbe wieder mit dem folgenden vereinigt. Nun haben aber die *Krohnia*-Species einen von den *Spadella*-Arten ganz verschiedenen Habitus. Denn abgesehen von dem geringfügigen Unterschied in der Lage der Zähnchen (bei *Krohnia* eine, bei *Spadella* 2 Reihen) erhalten die Arten des letzten Genus durch die breite und starke seitliche Wucherung der Epidermis eine abgeplattete Gestalt, während *Krohnia hamata* und *subtilis* den schlanken fast cylindrischen Bau der Sagitten bewahren, ausserdem ist bei *Spadella* Rumpf und Schwanzregion ungefähr gleich gross, während bei *Krohnia* die erstere bedeutend länger ist. Aus diesen Gründen glaube ich die Trennung der beiden Genera aufrecht erhalten zu müssen.

12. Krohnia hamata (Möbius). (Fig. 3, 4. 17. 18. 19.)

[Synonyma: Spadella hamata (Hertwig) Sagitta hamata (Möbius). — Litteratur: Möbius (65) Langerhans (48) Hertwig (32) Grassi (24) Levinsen (56).]

Sie erreicht eine Länge von 3—4 cm. Schwanzsegment etwa $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Rumpflänge. Nur ein seitliches Flossenpaar, das sich sowohl auf den Rumpf als auch auf den Schwanz erstreckt. Dieses und auch die Schwanzflosse sind verhältnismässig klein. Wegen ihrer geringen Grösse werden die Flossen bei conservierten Exemplaren leicht übersehen, namentlich da sie ihrer Zartheit wegen leicht verletzt werden. So erhält man oft den Eindruck, als ob das Tier derselben ganz entbehre. Solche Exemplare hat meiner Ansicht nach Örsted (69) vor sich gehabt, wenn er sagt: „Ich fand die Art, die ich untersuchte, auf meiner Reise 1845 und zwar in unglaublichster Menge im südlichen Teil der Nordsee, im ganzen Canale und im nördlichen Teile des atlantischen Meeres, vermutlich dieselbe, die Slabber unvollständig beschrieben und auch im wesentlichen mit Krohn und Wilms übereinstimmt, hat aber keine flossenartige Verlängerung."

Kr. hamata hat jederseits 8—9 Greifhaken. Dieselben (Fig. 3) sind mehr gerade und zeigen keine so starke Krümmung wie diejenigen der anderen Species. Sodann ist die abgesetzte Spitze knieförmig umgebogen, weshalb Möbius dieser Art auch den Namen hamata gegeben hat. Durch dieses Merkmal kann man leicht wenigstens jede grössere *Kr. hamata* von anderen Species sondern. Ein ganz eigentümliches Verhalten zeigen die Greifhaken (Fig. 4) der jüngeren Tiere. Bei ganz jungen Exemplaren ist die Spitze derselben nur wenig gekrümmt, während der innere Rand fast der ganzen Länge nach mit feinen Zähnchen besetzt ist. Sobald die Tiere älter werden, verlieren die grösseren Greifhaken die Zähnchen und die Spitze erhält ihre charakteristische knieförmig umgebogene Gestalt, die kleineren dagegen behalten noch ziemlich lange die Zähnchen, deren Zahl aber immer mehr abnimmt und die bei erwachsenen Tieren völlig verschwunden sind. Anfänglich hielt ich die Tiere mit bezähnten Greifhaken für eine neue Species, aber ich fand so viele Übergänge von Individuen, bei denen alle Greifhaken in dieser Art bewaffnet waren, bis zu solchen, wo an einem derselben ein oder zwei Zähnchen sich befanden, dass ich sie für eine Jugendform von *hamata* erkannte, besonders da auch sonstige Unterschiede sich nicht nachweisen liessen. Wie die Zähnchen verschwinden, ob durch einfaches Abbrechen derselben oder ob durch Nachwachsen der zwischen ihnen liegenden Substanz der Rand sich grade bildet, bleibt anderen Nachforschungen überlassen, doch glaube ich mich für den ersten Fall entscheiden zu müssen, da ich dieselben immer von ungefähr gleicher Länge fand, während, wenn durch Nachwachsen der Zwischenraum ausgefüllt würde, sie bei den verschieden alten Exemplaren von ungleicher Länge sein müssten, je nachdem die Ausfüllung der Lücken weiter fortgeschritten ist oder nicht.

Kieferzähnchen finden sich bei *hamata* nur eine Reihe und zwar diejenige, die bei den andern Chätognathen die hintere (Fig. 19 hz) ist, ausgebildet, ihre Zahl ist 20—25. Das Geruchsorgan Fig. (18) hat die Form eines in der Mitte stark eingedrückten Ovals, das vordere, zwischen den Augen liegende Ende ist etwas verjüngt. Die Lage sonst ist dieselbe wie bei hexaptera. Die muskelfreien Seitenfelder sind nicht so gross wie bei *hexaptera*, wenn auch breiter wie bei *bipunctata*. Ausserdem liegen je die dorsalen und ventralen Muskelbänder dicht an einander, sodass *hamata* ebenso wie *bipunctata* in conserviertem Zustande resistenter als *hexaptera* ist. Die Geschlechtsorgane waren bei allen von mir untersuchten Exemplaren aus dem Material der Planktonexpedition wenig entwickelt, sie scheinen also ebenso wie *hexaptera* zu einer anderen Jahreszeit als im August ihre Reife zu erlangen. Die Ovarien im reifen Zustande sind leicht durch ihre rötlich gelbe Farbe zu erkennen, die Samenblasen nur klein und wenig vorspringend.

Verbreitung: Möbius führt die Fundorte an: N. von Hanstholmen, Korsfjord, SW. von Skagen. Er hat sie immer tot aus dem Schleppnetz aus einer Tiefe von etwa 200—300 Faden herausgeholt. An folgenden Stellen wurde sie nach Levinsen gefunden:

Breite	Länge
59° N.	?
57° 50′ N.	48° 41′ W.
57° 48′ N.	43° 45′ W.

Das Verbreitungsgebiet dieser Art beschränkt sich also ausschliesslich auf den nordatlantischen Ocean.

13. Krohnia subtilis (Grassi). (Fig. 3a, 6.)

[Synonyma: Sagitta subtilis (Grassi) Spadella subtilis (Grassi). — Litteratur: Grassi (23. 24).]

Diese Species fällt durch ihren ausserordentlich dünnen Körper auf, während der Kopf verhältnismässig gross ist, sodass Grassi mit Recht von ihr sagt, dass „sie am meisten von allen Chätognathen einer Stecknadel gliche.“ Sie erreicht eine Länge von $1^1/_2$ cm. Doch habe ich auch kaum 1 cm lange Individuen gefunden mit gut ausgebildeten Geschlechtsorganen. Am besten erkennen lässt sich diese Art, ebenso wie die vorige, an der Form ihrer Greifhaken. (Fig. 3a). Dieselben, etwa 8 an der Zahl, sind an der Basis verhältnismässig breit und dann allmählich in eine sehr lange und feine Spitze auslaufend. Die grossen Zähnchen (16—18) stehen, wie Grassi bemerkt, in einer einzigen krummen unregelmässigen Reihe: „man könnte auch sagen, dass es zwei krumme Reihen sind, die eine aussen, die andere innen, die sich untereinander vorne vereinigen“. In Bezug auf den eigentümlichen Bau der Zähne (Fig. 6) kann ich die Angaben von Grassi, dass sie an der Basis flaschenhalsförmig eingeschnürt sind, bestätigen. Ferner scheint ihre Spitze einfach zu sein, während sie bei den anderen Arten gezackt ist. Die Schwanzregion erreicht ein Drittel der ganzen Länge, das einzige seitliche Flossenpaar erstreckt sich nach hinten etwa bis zur Samenblase. Gleich nach der letzteren beginnt auch schon die Schwanzflosse. Die Samenkapseln sind mehr vorspringend als bei *hexaptera*, wenn auch nicht soviel wie bei *serratodentata*. Männliche und weibliche Geschlechtsorgane ähnlich wie bei *serratodentata*, doch erreichten die Ovarien der von mir untersuchten Exemplare niemals die Grösse wie diejenigen der letzteren Art.

Verbreitung: Bei Messina nach Grassi sehr selten vorkommend. Meist fing er nur isolirte Exemplare, nur einmal eine grössere Menge.

III. Spadella (Langerhans).

Nur ein Paar auf dem Schwanzsegment liegende Seitenflossen; hinter dem Kopfe zu beiden Seiten des Körpers bis zu den Seitenflossen sich hinziehende oder noch darüber hinausgehende Verbreiterung der Epidermis. 2 Reihen Zähnchen; lauter kleine Tiere, höchstens 1 cm.

C. Verbreitung der Chaetognathen im nordatlantischen Ocean.

Dass die Chaetognathen allgemein und sehr zahlreich verbreitet sind, ist schon ihren älteren Beobachtern aufgefallen. D'Orbigny sagt von ihnen: „Ces animaux paraissent appartenir à presque toutes les mers, puisque nous les avons rencontrés dans le grand Océan austral comme dans tout l'Océan atlantique au nord et au sud de la ligne". Ähnlich äussert sich Darwin über „die gewaltige Zahl ihrer Exemplare, von denen die Meere der heissen und gemässigten Zone wimmeln. Der Ocean hat kaum ein Geschöpf aufzuweisen, das häufiger wäre." In der That giebt es wohl nur wenig Gruppen, die so allgemein und in solchen Mengen auftreten, wie die Chaetognathen. Von 71⁰ n. Br. (Murdoch) bis zum 41⁰ s. Br. hat man sie gefangen, sowohl auf offenem Meere als auch an den Küsten, sogar in wenig salzigen Meeresteilen, wie in der Ostsee (Möbius u. a.) und im Engelsch Vaarwater, Oosterschelde (Horst).

Die Verbreitung der einzelnen Species geht aus dem Vorhergehenden hervor. Kosmopolitische Formen sind *Sagitta hexaptera, tricuspidata, bipunctata*; die anderen Arten waren bis jetzt nur in kleineren Meeresabschnitten bekannt. *Sagitta magna* ist im Mittelmeer und bei Madeira gefunden worden. *Sagitta lyra, Sagitta minima, Sagitta enflata, Krohnia subtilis, Spadella draco, Sagitta serratodentata* nur im Mittelmeer, *Spadella cephaloptera* an den Küsten Italiens, Frankreichs und Englands, *Krohnia hamata* an einigen Stellen des nordatlantischen Oceans. Aus diesem kurzen Überblick über die Verbreitung der Chaetognathen, soweit sie sich in der Litteratur angegeben findet, gewinnen wir einigen Aufschluss darüber, wo die verschiedenen Species sich finden. Wir können aber nicht daraus sehen, in welcher Menge und in welchem Verhältnis die einzelnen Arten vorkommen. Unsere bisherige Kenntnis beschränkt sich darauf, zu sagen, diese Art kommt sehr häufig, die andere weniger oft, die dritte selten vor (vergl. auch Brandt 1a). Ein genaueres Bild von der Zahl der Tiere, sowie der Rolle, die sie im Haushalt des Meeres spielen, kann man nur erhalten, wenn man nach der Methode von Hensen auf einer bestimmten Meeresstrecke, in nicht zu grossen Abständen, mittelst eines Vertikalnetzes eine gewisse Wassersäule durchfischt und die betreffenden Fänge in Bezug auf Qualität und Quantität mit einander vergleicht[1]). Dieses ist zum ersten Mal in grösserem Massstabe auf der Planktonexpedition 1889 versucht, und wenn auch die Resultate nur für eine bestimmte Jahreszeit gelten, so ist damit doch der Grund gelegt für spätere Forschungen, und es ist zu hoffen,

[1]) Über den Wert der Hensen'schen Methode für derartige Untersuchungen vergl. auch Brandt 1a.

Das Geruchsorgan ist oval, es liegt hinter den Augen, der längere Durchmesser in der Queraxe. Die Tastorgane (Fig. 11) befinden sich nicht auf der Epidermis, sondern sind in Grübchen in die Haut eingesenkt, aus denen nur die Härchen hervorragen. Am Rumpfe ist ausser den longitudinalen Muskeln noch ein transversaler Faserzug. An der Unterseite des Körpers sind viele Epidermiszellen drüsig umgebildet und erzeugen einen klebrigen Saft. Die letzten drei Punkte, die Lage der Tastorgane, das Vorhandensein von transversalen Muskeln und Kleborganen sind Eigenschaften, die den bisher beschriebenen Arten fehlen und Grassi bewogen haben *Sp. cephaloptera* als besonderes Genus allen anderen Chätognathen gegenüber zu stellen. Auf diesen Punkt werde ich an einer anderen Stelle noch zurückkommen.

Verbreitung: Sie wurde gefunden bei den Orkney-Inseln (Busch), bei St. Vaast in der Normandie (Claparède) bei den Scilly-Inseln (Lewes, s. u. dem Namen Mariana) bei Cette (Pagenstecher, s. u. gallica), bei der Insel Batz (Giard, s. u. Batziana), im Mittelmeer bei Messina (Hertwig u. a.) und bei Triest (Grassi).

An *Spadella cephaloptera* schliessen sich noch eine Anzahl von Species, die teils nur in Kleinigkeiten von ihr abweichen, teils ihrer unvollständigen Beschreibung wegen nicht genau charakterisiert werden können.

15. **Spadella Mariana** (Lewes).

[Synonyma: Spadella cephaloptera (Busch). — Litteratur: Lewes (57).]

Lewes hebt als Hauptunterscheidungspunkte dieser von ihm gefundenen Art hervor:

1. sie „hat keine Vorderflosse, und die Hinterflossen, die dicht unter den Eileitern ansetzen, stehen im Zusammenhang mit der Schwanzflosse“, die Öffnungen der Samenblasen liegen demgemäss in den Flossen selbst,
2. „die doppelte Schnur von hellgelben Körnern, welche 3 Seiten eines Parallelogramms um die Speiseröhre bilden“,
3. „2 dunkelbraune, unregelmässige Massen über den Eileitern“.

Im ersten Punkt stimmt sie mit *Sp. cephaloptera* überein. Das zweite von ihm gesehene Organ ist wahrscheinlich das Geruchsorgan, das in ihm den Eindruck hervorgerufen hat, als ob es die Speiseröhre umgäbe. Was das letzte betrifft, so weiss ich dasselbe nicht zu erklären, vielleicht sind es die beiden Blindsäcke des Darms gewesen. Jedenfalls deutet auch die angegebene Grösse der Tiere (1/4 Zoll) und die Abbildung darauf hin, dass Lewes *Sp. cephaloptora* vor sich gehabt hat. Auch die Eigenschaft, sich an der Gefässwand anzuheften, hat es mit dieser gemein.

Verbreitung: Scilly-Inseln.

16. Spadella Batziana (Giard).

[Synonyma: Spadella cephaloptera (Busch)? — Litteratur: Giard (18), Hertwig (32), Grassi (24).]

Die Punkte, die Giard als unterscheidend hervorgehoben hat, haben Hertwig und Grassi schon als unwesentlich bezeichnet. Als einziger wirklicher Unterschied käme nur das Fehlen der Klebzellen in Betracht, die Giard weder abgebildet, noch beschrieben hat.

17. Spadella gallica (Pagenstecher).

[Synonyma: Spadella cephaloptera (Busch)? — Litteratur: Pagenstecher (71), Hertwig (32), Grassi (24).]

Von dieser bei Cette von Pagenstecher gefundenen und beschriebenen Art gilt dasselbe, wie von der vorigen. Auch dieser Autor hat wahrscheinlich *cephaloptera* vor sich gehabt.

18. Spadella pontica (Ulianin).

[Litteratur: Ulianin (81, 82), Grassi (24).]

Als wichtigste Unterschiede von *cephaloptera* bezeichnet Ulianin:

1. Das Schwanzsegment ist nicht gleich gross mit dem Rumpfsegment, sondern beträchtlich grösser.
2. Bei *pontica* fehlen die Klebzellen.
3. Flossen sind mit Warzen besetzt
4. und mit einer Anzahl an beiden Enden zugespitzter Dornen, die an einem Rande kammförmig gezähnt sind. Die Dornen sind mit dem glatten Rande an der Flosse senkrecht zur Längsaxe des Tieres befestigt.

Länge 0,6—1 cm. Körper durchsichtig.

Verbreitung: Schwarzes Meer.

19. Spadella Marioni (Gourret).

[Litteratur: Gourret (19, 20).]

Sp. Marioni weicht in anatomischer Beziehung in manchen Punkten sowohl von den anderen Chätognathen als auch von *Sp. cephaloptera* ab.

Es scheint in einigen Einzelheiten einen Übergang zwischen der letzteren und den ersteren zu bilden. Das gilt namentlich von der Beschaffenheit der Klebzellen und der Tastorgane. Erstere sind nämlich keine besonderen drüsigen Organe, sondern „les cellules adhésives munies le plus souvent d'un noyau central ne sont pas différentes des cellules de l'épiderme. Certaines entre elles, si ce n'est toutes, ont la propieté de sécréter un mucus particulier". Die Tastorgane liegen nicht wie bei *cephaloptera* in Grübchen, auch stehen sie nicht, wie bei den anderen Chaetognathen in Hügeln, sondern sind „sur le même plan que les cellules de l'épiderme, sur lequel elles ne reposent en aucun cas". Sie unterscheiden sich

von den Epidermiszellen „outre le poil rigide implanté sur le bord libre“ nur noch „par l’existence à leur base d’un prolongement de nature nerveuse“. Ferner ist „l’existence d’un ganglion pair, aplati et quadrangulaire, à l’angle postéro-latéral du cerveau“ eine besondere Eigentümlichkeit von *Spadella Marioni.* Der Anus ist nicht ventral, sondern dorsal, auch münden die Eileiter nicht, wie gewöhnlich, seitlich, sondern ventral. Das Geruchsorgan, die Mundfollikel und die Mund- und Gehirngrübchen scheinen zu fehlen. Die Schwanzflosse ist „quadrangulaire“, die Seitenflossen ohne Strahlen, die Epidermis selbst bei den Samenblasen farblos. „Comme annexes de l’appareil digestif sont placés sur les parois de la tête des crochets du nombre de vingt-cinq, dont neuf sont postérieurs, treize medians et trois antérieurs.“ Ausserdem findet sich bei *Sp. Marioni* noch ein drüsiges Organ, das nach Gourrets Ansicht im Dienste der Excretion zu stehen scheint. „De chaque côté du pharynx se trouve un organe glandulaire renflé à la face ventrale et débouchant par un court canal à la face opposée entre le prépuce et l’épidermique céphalique. La portion renflée est tapissée de grosses cellules cylindriques ou coniques, dont le contenu, généralement granuleux, semble parfois constitué par de nombreux petits corps polygonaux. Quant aux cellules du canal, elles ont un contenu homogène et un noyau brillant à leur centre.“ Die Ovarien liegen hinter dem Bauchganglion, der Eileiter an der äusseren seitlichen Region des Ovariums und erweitert sich am Ende zu einer Bursa copulatrix, er mündet ventral. Die Schwanzregion ist ganz erfüllt von männlichen Geschlechtsorganen. Ueber Grösse des Tieres, Verhältnis des Rumpf- und Schwanzsegmentes, epidermoidale Ausbreitung finden sich keine Angaben.

Verbreitung: *Sp. Marioni* fand sich in ziemlich grosser Anzahl im Golf von Marseille (Gourret).

20. Spadella draco (Krohn). (Fig. 20.)

[Synonyma: Sagitta draco (Grassi). — Litteratur: Krohn (45), Langerhaus (48), Hertwig (32), Grassi (24).]

Sp. draco hat in ihrem Habitus manche Aehnlichkeit mit *cephaloptera.* Sie ist ausserordentlich breit im Verhältnis zu ihrer Länge, die ungefähr 1 cm beträgt. Schwanz- und Rumpfsegment sind, wie bei *cephaloptera,* von gleicher Länge, ebenso hat draco, wie diese, nur ein Paar Seitenflossen, auf der Schwanzregion liegend. Diese sind verhältnismässig kurz und erstrecken sich nicht bis zu den Samenblasen, so dass sie nicht mit der Schwanzflosse zusammenstossen. Die epidermoidale, hinter dem Kopfe beginnende seitliche Ausbreitung ist mächtiger als bei *cephaloptera,* auch sind die bläschenförmigen Zellen bedeutend grösser; dieselbe dehnt sich längs des Rumpfes etwa bis zum Ende der Schwanzflosse aus und auf der Höhe des Bauchganglions befinden sich in ihr zu beiden Seiten je ein Büschel 2 mm langer Fäden, zu denen nach Grassis Unter-

suchungen keine Nerven führen, die also auch nicht die Function von Sinnesorganen haben können.

Keine Klebzellen. Tastorgane nicht in Grübchen, sondern auf Hügeln, Zahl der Greifhaken 9—10, der vorderen Zähne 6—8, der hinteren 12—18. Geruchsorgan oval hinter den Augen liegend mit der längeren Axe in longitudinaler Richtung. Ovarien weit in den Rumpf heraufreichend. Samenblasen oval.

Verbreitung: *Sp. draco* kommt im Mittelmeer bei Messina (Krohn u. a.) und Neapel (Grassi) vor. Nach Grassi war sie bei Messina in der Regel sehr selten. Häufiger war sie bei Madeira. Auch bei den Canarischen Inseln sind einige Exemplare gefunden (Häckel nach Hertwig).

An die beschriebenen Arten reihen sich noch einige andere, die entweder zweifelhaft oder doch nur so ungenau beschrieben sind, dass sie die Zusammengehörigkeit mit irgend welchen anderen nicht erkennen lassen.

21. Sagitta Darwini (Grassi).

[Litteratur: Darwin (11), Grassi (24).

Grassi hat die von Darwin beschriebene und *hexaptera* genannte Species als eine neue aufgestellt, weil dieser in seiner im übrigen mit *S. hexaptera* (d'Orb.) übereinstimmenden Beschreibung die Bemerkung hinzufügt: „Der Schwanz dient nicht nur als Fortpflanzungsorgan, sondern auch zum Anheften; denn wenn man das Tier in ein Becken mit Wasser that, so heftete es sich zuweilen mit seinem Schwanze so fest an die glatte Wandung desselben, dass es sich selbst durch heftiges Bewegen des Wassers nicht ablösen liess.“ Hieraus schliesst Grassi, dass das Tier Klebzellen besitzen muss, und da *hexaptera* keine solche hat, bezeichnet er es als eine neue Art unter dem Namen *Sag. Darwini*.

Verbreitung: Im Atlantischen Ocean 21° N. Br. nach der Brasilianischen Küste zu, 18° S. B., 37° S. B. und 60° S. B. (Darwin). Besonders zahlreich fand Darwin sie des Nachts, und am häufigsten an der Oberfläche, doch auch unter derselben z. B. an der Küste von Chile.

22. Sagitta (?) diptera (D'Orbigny).

[Litteratur: D'Orbigny (70)]

mit 7—8 Greifhaken, 2 gelappter Schwanzflosse, keine seitlichen Flossen. 3—4 mm breit, 50 mm lang. Mit Herz.

(D'Orbigny glaubt bei den Sagitten ein Herz beobachtet zu haben; deswegen, und der Flossen halber rechnet er sie zu den Pteropoden.)

Verbreitung: D'Orbigny fischte sie sowohl im Atlantischen als auch im grossen Ocean und zwar besonders während der Dämmerung und Nacht.

23. Sagitta(?) triptera (d'Orbigny).

[Litteratur: D'Orbigny (70).]

Mit zweilappiger Schwanzflosse, und vertikaler medianer Rückenflosse, ohne Seitenflossen. 6—8 Greifhaken. Herz im hinteren Drittel des Körpers. 25—30 mm lang.

Verbreitung: Im grossen australischen Ocean, 20° südl. Br. 89 w. v. Paris, hauptsächlich in der Nacht, während Windstille, zusammen mit Pteropoden. Sehr gemein, grosse Strecken bedeckend (Darwin).

Bestimmungstabellen.

Tabelle I.

I. 2 Paar seitliche Flossen. 2 Reihen Zähnchen. Schlanker Habitus.
  1. Zahl der hinteren Zähne grösser als die der vorderen.
    a) Rand der Greifhaken glatt, Spitze derselben nicht gekrümmt.
      α) seitliche Flossen zusammenstossend.
      $3^1/_2$ cm lang, 4—7 vz. 8—11 hz. Geruchorgan liegt ganz auf den Rumpf. Die vord. Nerven des Bauchganglion bis zum Kopfe nahe nebeneinander laufend. **Sagitta lyra.**
      β) Seitenflossen deutlich getrennt.
        aa) bedeutende Grösse der erwachsenen Tiere. grh. 6—7. vz. 3—4. hz 5—7. Schwanz $^1/_4$—$^1/_5$ der Totallänge. Relativ grosse Seitenfelder. **Sagitta hexaptera.**
        bb) Grösste Länge 1—2 cm.
          αα) hinter dem Kopfe Verdickung der Epidermis. Weit hervorspringende Samenblasen. Geruchsorgan sehr lang. grh. 8—10. vz. 4—6. hz. 10—15. **Sagitta bipunctata.**
          ββ) keine Verdickung der Epidermis. Vorne am Darm 2 Blindsäcke. Länge 1 cm. 6—9 grh. 3—4 vz. 7-8 hz. Spitze der Greifhaken etwas umgebogen. **Sagitta minima.**
          γγ) Epidermis dünn. Keine Blindsäcke. 8—9 grh. ohne umgebogene Spitze. 3—4 vz. 7—8 hz. 2 cm lang. Kopf klein. Rumpf verh. dick. **Sagitta enflata.**
          δδ) 11—14 grh. gew. 12. $^3/_4$ Zoll lang. 6—7 vz. 18 hz. **Sagitta falcidens.**
    b) Rand der Greifhaken gezähnt. Spitze umgebogen. 6—8 grh. 6—8 vz. 10—12 hz. Länge $1^1/_2$ cm. Schlank. Deutlich hervorspringende Samenblasen. **Sagitta serratodentata.**
  2. Zahl der hinteren Zähne kleiner als die der vorderen.
    a) 3 vz. 1 hz. Grösse 3,5 cm. 8 grh. **Sagitta tricuspidata.**
    b) 4 vz. 3 hz. grh. 10—13, Länge 4,1 cm. Schwanz $^1/_5$ der Totallänge. **Sagitta magna.**

II. 1 Paar Seitenflossen auf Rumpf und Schwanz liegend. 1 Reihe Zähnchen. Körper schlank. Epidermis nicht verdickt.

1. Spitze der 8—9 grh. knieförmig umgebogen, in der Jugend mit Zähnen versehen, 20—25 Zähnchen in einer Reihe, Ovarien rötlich 3—4 cm. **Krohnia hamata.**
2. 8 grh. unten breit, oben sehr spitz. Zähne in einer krummen Reihe ca. 18 unten mit einer flaschenhalsförmig. Einschnürung. Körper dünn, 1—1$^1/_2$ cm. **Krohnia subtilis.**

III. 1 Paar Seitenflossen nur auf dem Schwanze liegend. Körper verh. sehr breit wegen der hinter dem Kopfe liegenden bedeut. Ausbreitung der Epidermis. 2 Reihen Zähnchen. Grösste Länge 1 cm. Schwanz und Rumpf meistens gleich lang.

1. Hinter dem Kopfe mächtige Ausdehnung der Epidermis, bestehend aus sehr grossen Zellen. In derselben in der Höhe des Bauchganglions liegend ein Büschel starrer Fäden. Tastorgane auf Hügeln. Grh. 9—10. vz. 6—8. hz. 12—18. **Spadella draco.**
2. Seitliche Ausdehnung der Epidermis nicht so gross, Zellen derselben kleiner. Tastorgane in Grübchen. Am Rumpf ausser den longitudinalen noch Transversalmuskeln. An der Unterseite des Bauches Klebzellen. Schwanz und Seitenflosse stossen zusammen. An der Kopfkappe 2 Papillen zu keulenförmigen Tentakeln verlängert. 8—9 grh. ein wenig gezähnt. 3—4 vz. 3—4 hz. **Spadella cephaloptera.**
3. Voriger Species ähnlich, aber Schwanz grösser als Rumpf (bei der vorigen gleich), keine Klebzellen. Flossen mit Warzen bedeckt und mit einer Anzahl an beiden Enden zugespitzter, am Rande gezähnter Dornen. **Spadella pontica.**
4. Tastorgane umgewandelte Epidermiszellen, ebenso Klebzellen. Anus dorsal. Mündung der Eileiter ventral. Geruchsorgan fehlt. Epidermis farblos. Seitenflosse ohne Strahlen. Ein Ganglienpaar im hinteren seitlichen Winkel des Gehirns. **Spadella Marioni.**

Tabelle

Name	Grössenverhältnisse	Flossen und Epidermis	Greifhaken und Zähne
Sagitta hexaptera	7 cm. Kopf gross. Schwanz $^1/_4$—$^1/_5$ der Totallänge.	2 Paar getrennte Seitenflossen von dreieckiger Form, bes. d. hintere. Diese liegen halb auf dem Rumpf, halb auf d. Schwanz. Die vorderen erstrecken sich bis zur Mitte des Körpers.	6—8 grh, ziemlich stark gekrümmt, die aufgesetzte Spitze nicht umgebogen. Zähnchen in 2 Reihen. vz 3—4, hz 5—7.
Sagitta lyra	3$^1/_2$ cm Kopf verh. klein. Rumpf sehr breit in der Mitte. Schwanz dünn. $^1/_5$ der Totallänge.	Schwanzflosse breit, Neigung z. Lappenbildung. Hintere Seitenflossen dreieckig, zusammenstossend mit den vorderen, die letzteren gehen etwa zum Bauchganglion.	Greifhaken 8—9, vordere Zähne 4—7, hintere 8 bis 11.
Sagitta tricuspidata	3,5 cm. 5 mm Breite. Körper etwas gedrungen. Schwanz etwa $^1/_5$ der Länge.	Seitenflossenpaar deutlich getrennt, das vordere schmäler als das hintere.	Greifhaken 8, vordere Zähne 3, hintere 1.
Sagitta magna	bis 4,1 cm. Kopf verh. klein. Rumpf dick. Schwanz ca. $^1/_5$ der Totallänge.	Seitenflossen getrennt. Epidermis dünn.	Greifhaken 10—13, vz 4, von denen 3 lang, 1 klein, hz 2—3 kurz.
Sagitta bipunctata	1$^1/_2$—2 cm. Schwanz $^1/_3$ der Totallänge. Kopf verh. gross.	2 Paar getrennte Seitenflossen, vorderes Paar schmäler, geht fast bis zum Bauchganglion. Hinter dem Kopf eine sich ein Stück auf den Rumpf hinauf erstreckende Verdickung d. Epidermis.	8—10 grh. 4—5 vz. 10 bis 15 hz.
Sagitta serratodentata	bis 1,5 cm. schlank gebaut. Schwanz $^1/_3$ der Totallänge.	Flossen ähnlich wie bei bipunctata. Schwanzflosse kürzer und breiter. Hinter dem Kopf keine Verdickung der Epidermis, dieselbe ist überall dünn.	6—8 grh, die an ihrem inneren Rande deutlich gezähnt sind und deren Spitze etwas umgebogen ist. vz 6—8. hz 10—12.
Sagitta enflata	2 cm. Kopf verh. klein. Rumpf dick. Schwanz $^1/_4$ der ganzen Länge.	Flossen ähnlich hexaptera. Epidermis dünn. Strahlen der Flossen in der Mitte derselben und am äussersten Rand.	8—9 grh. vz 6—9. hz 9 bis 12.
Sagitta minima	1 cm. Rumpf dünn. Schwanz $^1/_6$ der Totallänge verh. dünn.	2 Seitenflossenpaare, das vordere lang und schmal endigt in der Nähe des Bauchganglions, zwischen ihm und dem hinteren weiter Zwischenraum.	6—7 grh mit etwas umgebogener Spitze, vz 3—4. hz 7—8. Epidermis überall dünn.
Sagitta falcidens	$^3/_4$ Zoll lang, 1$^1/_2$-2 mm breit, Kopf ebenso lang, wie breit.	2 Paar deutlich getrennte halbelliptische Seitenflossen. Breite, verkehrtherzförmige Schwanzflosse.	11—14 grh, 6—7 vz, 11 bis 14 hz.
Sagitta gracilis	Fast 3 Zoll lang.	2 Paar seitliche Flossen. Epidermis gelblich bis orange gefärbt.	?
Krohnia hamata	3—4 cm lang. Schwanz $^1/_3$—$^1/_4$ der Totallänge. Kopf verh. klein.	1 Paar Seitenflossen, das theils auf dem Rumpf, theils auf dem Schwanze liegt.	8-9 nicht stark gekrümmte grh mit knieförmig umgebogener Spitze. Grh bei jungen Individuen mit Zähnen. 1 Reihe von Zähnen 20—25.
Krohnia subtilis	1,5 cm. Gestalt stecknadelförmig. Rumpf sehr dünn. Kopf verh. gross. Schwanz $^1/_3$ der Totallänge.	1 Paar Seitenflossen, sich auf Rumpf und Schwanz erstreckend.	8 grh, an der Basis sehr breit, sehr spitz zulauf. Zähnchen 16—18 in einer krummen Reihe, mit flaschenhalsförmiger Einschnürung.
Spadella draco	1 cm. Schwanz und Rumpf gleich lang. Kopf schmäler als der breite Rumpf.	1 Paar Seitenflossen, auf dem Schwanze liegend, vor d. Samenblase endigend; hinter dem Kopfe bis zum Ende der Seitenflossen mächtige, seitliche Wucherung der Epidermis aus grossblasigen Zellen.	9—10 grh, vz 6—8, hz 12 bis 18.
Spadella cephaloptera	0,5 cm. Schwanz und Rumpf gleich lang. Wie vorige von breiter Gestalt.	1 Paar Seitenflossen, die sich mit der Schwanzflosse vereinigen. Hinter dem Kopfe bis zur Mündung der Eileiter Wucherung der Epidermis aus blasigen Zellen bestehend. Zellen kleiner als bei draco.	8—9 grh, ein wenig gezähnt, vz 3—4, hz 3—4.
Spadella Marioni	?	Seitenflosse ohne Strahlen, Schwanzflosse viereckig. Epidermis selbst bei den Samenblasen farblos.	9 grh, vz 3, hz 13.

Abkürzungen: grh Greifhaken, vz vordere Zähnchen, hz hintere Zähnchen, verh. ver-

II.

Geruchsorgane	Geschlechtsorgane	Hauptmerkmale
Birnenförmig, das verjüngte Ende zwischen den Augen liegend.	Ovarium bis 2 cm lang. Eileiter bei reifen Thieren schon mit blossem Auge sichtbar. Samenblasen halbkugelig vorspringend; verh. klein.	2 getrennte Seitenflossenpaare. Grösse der reifen Thiere (6—7 cm). Grösse der muskelfreien Seitenfelder.
Aehnlich hexaptera, doch kürzer, ganz auf dem Rumpfe liegend. Die Breite des Epithelstreifens verh. gross.	Ovarien bis 8 mm lang. Das eine oft länger als das andere. Eileiter am Ende oft thermometerartig aufgetrieben; dient als Samenbehälter.	Die beiden Seitenflossenpaare sind zusammenhängend. Die 2 vorderen vom Bauchganglion gehenden Nerven sind bis zum Ende des Kopfes einander sehr nahe.
?	?	Geringe Zahl der Zähne, vz 3, hz 1.
Aehnlich hexaptera.	Aehnlich hexaptera, doch sind bei Tieren gleicher Länge die Geschlechtsorgane von lyra viel weiter entwickelt als bei solchen von hexaptera.	Verhältnismässige Breite des Rumpfes, geringe Anzahl der Zähne, vorne 4, hinten 2—3.
Sehr langes, vorn u. hinten eingedrücktes Oval, zwischen den Augen beginnend u. sich fast bis zum Bauchganglion erstreckend.	Ovarien etwa bis zum Bauchganglion. Schwanz oft ganz erfüllt von Samenelementen. Samenblasen gross, unregelmässig hervorspringend.	Verdickung der Epidermis hinter dem Kopfe. Länge des Geruchsorgans. Die grossen hervorspringenden Samenblasen.
Aehnlich bipunctata.	Aehnlich bipunctata.	Schlanker Körper. Greifhaken gezähnt mit etwas umgebogener Spitze.
Etwas kürzer als bei hexaptera.	Aehnlich hexaptera. Samenblase nicht gross, halbkugelig vorspringend mit einer glänzenden Calotte versehen.	Der dicke Rumpf mit dünner Epidermis und dünnen Muskelbändern, dadurch schlaffes Aussehen (Unterschied von bipunctata). Zahl der Zähne: 6—9 vz, 9—12 hz (Unterschied von hexaptera).
Aehnlich wie bei bipunctata, aber nicht so lang.	Samenblase im Durchschnitt dreieckig.	Vorne am Darm 2 Blindsäcke. Dieser ist verh. sehr breit. Ausser den gewöhnlichen Mesenterien noch solche transversaler Richtung. Schwanz klein und dünn.
?	?	Grosse Auzahl der Greifhaken und Zähne. 11—14 grh, 6—7 vz, 11—14 hz.
?	?	Die gelbe bis orange Farbe.
Ein in der Mitte stark eingedrücktes Oval. Das obere verjüngte Ende zwischen den Augen beginnend.	Ovarien von rötlicher Farbe. Samenblasen klein.	Die Greifhaken bei älteren Individuen mit knieförmig gebogener Spitze, bei jüngeren mit Zähnen versehen.
Aehnlich bipunctata, doch nicht so weit sich auf den Rumpf erstreckend.	Wie bei bipunctata, namentlich zeichnet sie sich durch eine grosse Samenblase aus.	Die Greifhaken, unten breit, oben sehr spitz. Zähnchen mit flaschenhalsförmiger Einschnürnng. Die stecknadelförmige Gestalt des Körpers.
Oval hinter den Augen liegend, mit längerer Axe in longitudinaler Richtung.	Ovarien weit in den Rumpf hinaufreichend. Samenblasen oval.	Die grosszellige seitliche Wucherung der Epidermis, in der in der Höhe des Bauchganglions jederseits ein Borstenbündel steckt. Gleichheit von Rumpf u. Schwanz.
Oval hinter den Angen liegend, längere Axe in der Queraxe.	Ovarien fast bis zum Kopf, Eileiter vor der Mündung mit Receptaculum seminis.	Seitliche Ausbreitung der Epidermis. 2 tentakelartige Auswüchse an der Kopfkappe; an der Bauchseite Klebzellen; Tastorgane in Grübchen; ausser den longitudinalen noch transversale Rumpfmuskeln.
Scheint zu fehlen.	Ovarien hinter dem Bauchganglion, Eileiter am Ende mit Bursa copulatrix münden ventral.	Dorsale After-, ventrale Eileiter-Mündung. Tastorgane in einer Ebene mit der Epidermis sind ebenso wie die Klebzellen, nur specificirte Epidermiszellen Ein paariges Ganglion im hinteren seitlichen Winkel des Gehirns.

hältnismässig.

14. **Spadella cephaloptera** (Busch).

[Synonyma: Sagitta cephaloptera (Busch), Sagitta Mariana (Lewes), Sagitta gallica? (Pagenstecher), Sagitta Batziana? (Giard), Spadella cephaloptera (Langerhans), Sagitta Claparèdi (Grassi). — Litteratur: Busch (6), Lewes (57), Pagenstecher (71), Claparède (9), Giard (18), Langerhans (48), Hertwig (32), Grassi (24).]

Grassi (24) hat diese Art von der bei Messina vorkommenden getrennt und die letztere als neue Species *S. Claparèdi* aufgestellt, er führt als wesentlichste Unterschiede an: „il color rosso e (ciò che è di gran lunga più importante) l'allargamento delle espansioni epidermoidali dietro dalla testa"; der erste Punkt ist unwesentlich und was den zweiten betrifft, so schreibt Busch (6): „Ausser den seitlichen Flossen und der Schwanzflosse der bekannten Sagitten haben unsere jederseits noch eine andere, welche von den Seiten des Kopfes auf den Anfang des Stammes herüberreicht", so ist diese „Flosse" weiter nichts als die seitliche Ausbreitung der Epidermis, die allerdings nicht nur auf den Anfang des Rumpfes beschränkt ist, sondern sich bis zum Anfang der Schwanzflosse erstreckt. Deshalb bin ich der Ansicht, dass *Sp. cephaloptera* Busch und *Sp. Claparèdi* Grassi dieselbe Species ist. Da mir nur einige fehlerhafte Exemplare aus dem Kieler zoologischen Museum zur Verfügung standen, muss ich mich im wesentlichen an die Beschreibungen von Grassi und Hertwig halten.

Sp. cephaloptera ist die kleinste aller Chätognathen-Arten, sie erreicht nur eine Länge von etwa $1/2$ cm. Der Körper ist wenig durchsichtig, oft gelblich gefärbt. Die Färbung ist entweder eine totale oder nur auf einzelne Stellen beschränkt. *S. cephaloptera* ist verhältnismässig sehr breit, Rumpf und Schwanzsegment von gleicher Länge. Das eine seitliche Flossenpaar liegt fast ganz auf dem Schwanzsegment. Es beginnt hinter der Mündung der Eileiter und erreicht seine grösste Breite in der Mitte seines Verlaufes. Es stösst bei der Samenblase mit der Schwanzflosse zusammen, sodass man beide zusammen fast als eine einzige Flosse auffassen kann. Der freie Rand derselben ist gezackt. Hinter dem Kopf bis zur Mündung der Eileiter verbreitert sich zu beiden Seiten die Epidermis. Die Verdickung hat Busch als Flosse angesehen und dieser Species den Namen *„cephaloptera"* gegeben, obwohl die Structur eine wesentlich andere ist. Während nämlich die Flossensubstanz homogen ist mit eingelagerten Strahlen, besteht die epidermoidale Ausbreitung aus blasigen Zellen, ähnlich denjenigen der Pflanzen. An der Kopfkappe sind 2 Papillen zu tentakelartigen, braun pigmentierten Anhängen ausgebildet. Die Zähnchen stehen in 2 Reihen, 3—4 in jeder, sie sind verhältnismässig lang. Der Darm hat vorn 2 Blindsäcke. Die Ovarien reichen fast bis zum Kopfe herauf. Die Eileiter liegen ventral und bilden am untern Ende ein Receptaculum seminis.

dass durch ähnliche Untersuchungen zu anderen Jahreszeiten späterhin eine allgemeine Norm für das ganze Jahr festgesetzt wird. Mit den gefundenen Zahlen und Verhältnissen kann selbstverständlich nie eine absolute Genauigkeit in Bezug auf die geographische Verbreitung gewonnen werden, aber man bekommt von derselben doch eine viel zutreffendere Vorstellung, als durch die unbestimmten, obenerwähnten Ausdrücke früherer Forscher, die auch deshalb keine allgemeine Gültigkeit haben, da dieselben vollständig subjectiv sind, und ausserdem die Untersuchungen meist nur an einem Küstenorte und zu einer bestimmten Jahreszeit gemacht sind. So ist speciell über das Vorkommen der Chaetognathen auf offenem Oceane so gut wie garnichts bekannt, da auch die früheren Expeditionen, selbst die sonst so ausgezeichnete Challenger-Expedition, in dieser Hinsicht kein wesentliches Resultat geliefert haben.

Von der Planktonexpedition sind Chaetognathen in grossen Mengen gefangen worden. Sie fehlen, soweit sich bis jetzt übersehen lässt, in keinem Vertikal- und auch in keinem grösseren Horizontalfang. Besonders zahlreich sind sie in den grossen Vertikalnetzen gefischt, wo ihre Anzahl z. B. in der Irminger-See auf Station VII 25 a über 4000 steigt. Bei den Planktonzügen[1]) ist ihre Zahl erstens aus dem Grunde bedeutend geringer, weil die Öffnungen des dazu verwendeten Netzes nur $^1/_{10}$ qm, die des Vertikalnetzes dagegen reichlich 3 bezw. 1 qm gross ist[2]), zweitens ist sie auch in den meisten Fällen relativ kleiner, weil die Sagitten vermöge ihrer grossen Behendigkeit leichter der kleineren Netzöffnung entschlüpfen können.

Was die Grösse des Volumens der Chaetognathen zu dem des andern gefangenen Planktons betrifft, so kann ich, wenigstens auf der von mir untersuchten Strecke, wie Häckel (27a), ein „monotones Sagittiden Plankton“ d. h. ein Plankton, wo die Hälfte oder mehr als die Hälfte aller gefangenen Tiere Sagitten waren, nicht constatieren, immer trat ihr Volumen, trotz ihres zahlreichen Auftretens, gegenüber dem des anderen Planktons mehr oder

[1]) Plankton- und Verticalnetzzüge unterscheiden sich dadurch, dass erstere mit dem eigens von Hensen dazu construirten Netze aus feinster Müllergaze und mit kegelförmigem Aufsatz, letztere dagegen mit einem Netze aus gröberer Gaze und ohne diesen Aufsatz gemacht sind, bei diesem werden natürlich nur die grösseren Tiere gefangen, da die kleineren durch die verhältnismässig grossen Maschen entschlüpfen. Ausserdem sind noch Oberflächenzüge gemacht, und zwar erstens mit einem gewöhnlichen Netz, zweitens mit dem sogenannten Cylindernetz, dessen Construktion bei Hensen (28) beschrieben ist.

[2]) Die Züge von Station VII 19a — VII 29b (von den Hebriden bis zur Neu Fundlandbank) sind mit dem grösseren Netz mit einer Öffnung von 3 qm gemacht, bei Stat. VII 30a ging dasselbe leider verloren. Das neue hatte eine Öffnung von c. 1 qm. Da die Herstellung desselben geraume Zeit beanspruchte, ist in den Vertikalnetzzügen zwischen Stat. VII 29b und VIII 2b eine verhältnismässig grosse Lücke.

Tabelle

	Station	Tiefe des Fanges in m	Volumen und Zahl pro qm Oberfläche	Sag. hexaptera				Krohnia hamata			
				Zahl pro qm Oberfläche	Volumen in ccm	% Zahl der auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art	Zahl pro qm Oberfläche	Volumen	% Zahl aller auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art
Nördlicher Zweig des Golfstroms	VII 19a	100	4	.	.	.	.	1	.	25	0,01
	VII 20a	100	0,46 117	50	.	42,5	5,6	57	.	48,5	2,8
Irminger-See	VII 22a	400	3,9 464	160	2,5	34,5	17,8	297	1,4	63,8	14,4
	VII 23a	600	4,7 340	117	2,9	34,4	13,1	223	1,8	65,5	10,9
	VII 23a	100	1,3 158	44	0,5	27,8	4,9	114	0,8	72,2	5,5
	VII 25a	400	4,3 1353	220	1,4	16,2	24,4	1133	2,9	83,8	55,3
Labradorstrom	VII 29a	500	1,6 283	60	0,7	21	6,6	223	0,9	78	10,9
	VII 29b	300	9	3	.	33,3	0,3	2	.	22,2	0,02
Floridastrom	VIII 2b	200	91	45	.	49,5	5,0				
	VIII 3a	200	72	40	.	55,6	4,4				
	VIII 3b	200	69	40	.	58,0	4,4				
	VIII 4a	400	115	33	.	28,7	3,6				
Sargasso See	VIII 4c	300	1,42 305	83	.	27,1	9,2				

III.

Sag. bipunctata			Sag. serratodentata			Krohnia subtilis			Spadella draco			Sagitta enflata		
Zahl pro qm Oberfläche	% Zahl der auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art	Zahl pro qm Oberfläche	% Zahl der auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art	Zahl pro qm Oberfläche	% Zahl der auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art	Zahl pro qm Oberfläche	% Zahl der auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art	Zahl pro qm Oberfläche	% Zahl der auf der Station gefangenen Chaetognathen	% Zahl aller gefangenen Tiere der Art
3	75	6,7												
3	2,6	6,7	7	6,0	5,1									
3	0,7	6,7	3	0,7	2,2	1	0,2	2,5						
			3	1	2,2									
			4	44,4	2,9									
2	2,2	4,4	30	33,0	21,8	4	4,4	10	10	11,0	14,9			
4	5,6	8,9	8	11,1	5,8	4	5,6	10	6	8,3	9,0	10	13,9	6,7
3	4,3	6,7	6	8,7	4,4	4	5,8	10	10	14,5	14,9	6	8,7	4,0
10	8,7	22,2	17	14,8	12,3	7	6,1	17,5	15	13,0	22,4	33	28,7	22
17	5,6	37,7	60	19,7	42,6	19	6,2	50	26	8,5	38,8	100	32,7	66,7

weniger zurück. Selbst bei den Vertikalnetzzügen, wo doch (vergleiche Anm. S. 107) sehr viele kleine Individuen, wie Radiolarien, Diatomeen u. a. durch die Maschen entweichen, nahmen die Chaetognathen nie die Hälfte des gesamten gefangenen Materials ein. Bedeutendes Überwiegen von Sagitten scheint also nur an Küstenstrichen vorzukommen.

Ich möchte an dieser Stelle noch einiges über den Erhaltungszustand des von mir untersuchten Materials mitteilen. Die Chaetognathen der Planktonexpedition waren im allgemeinen, besonders wenn die grosse Masse derselben berücksichtigt wird, vorzüglich conserviert. Am besten zeigte sich für sie die Fixierung in Osmium-, Chromosmium-, Chromosmiumessigsäure, Sublimat, Osmiumsäure, auch Pikriusschwefelsäure lieferte meistens recht gute Resultate, doch muss man dieselbe nicht zu lange einwirken lassen, da besonders die kleineren Tiere dann leicht mürbe und brüchig werden, weniger geeignet zeigte sich Jodspiritus, Sublimat lieferte auch nur dann gut erhaltene Exemplare, wenn das Auswaschen sehr sorgfältig vorgenommen war, sobald dieses aber wegen der Menge des Materials und der geringen verfügbaren Zeit nicht möglich gewesen war, hatten die Krystalle des Sublimats sich an den Greifhaken und Zähnen festgesetzt und dieselben in einer eigentümlichen Weise zerfasert, sodass die Bestimmung der Individuen sehr erschwert wurde.

Ich gehe jetzt zur näheren Besprechung der in dem von mir untersuchten Meeresabschnitte (St. VII 19a — St. VIII 4c) in den Vertikalnetzzügen gefangenen Chaetognathenarten über. In der Tabelle III wird zuerst die Station, dann die Tiefe, Volumen in ccm und Individuenanzahl des ganzen Chaetognathenfanges angegeben, dann kommen die einzelnen Species mit ihrer Zahl und ihrem Volumen, sowie mit der Angabe, wie viel Prozent die betreffende Art

1. von allen auf derselben Station gefischten Sagitten,
2. von den auf allen Stationen gefangenen Individuen ihrer Species an Zahl einnimmt.

Die vorstehende Tabelle zeigt 2 deutlich getrennte Abschnitte, der eine umfasst den nördlichen Zweig des Golfstroms, die Irminger See und den Labradorstrom (St. VII 19a — VII 29b), der andere den Floridastrom bis zur Sargasso-See (VIII 2b VIII 4c.) Beide Teile zeichnen sich dadurch aus, dass in jedem eine oder mehrere Arten auftreten, die in dem andern nicht vorhanden sind. Zwischen diese fällt noch eine dritte Region, die der Neu Fundlandbank (St. VII 30d — St. VIII 1a). Von ihr liegen leider keine Vertikalabzüge vor, da hier das grosse Netz verloren ging. Sie ist charakterisiert durch die grosse Einförmigkeit ihrer Chätognathenfauna, da hier, wie die Horizontalzüge ergeben, nur eine einzige Species, *Sagitta hexaptera,* vorkommt.

Von den Fängen des ersten, nördlichen Abschnittes sind diejenigen der ersten und letzten Station auffallend klein (St. VII 19a und VII 29b). Der erstere gehört eigentlich nicht in die Reihe

der rein oceanischen Fänge, da er noch ganz in der Nähe des Landes, nämlich nördlich von den Hebriden, gemacht ist, deshalb besteht er auch fast ausschliesslich aus *Sagitta bipunctata*, die namentlich in der Nähe der europäischen Küste die häufigste ist. Die geringe Anzahl von Chätognathen auf der anderen Station (VII 29b) lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass in unmittelbarer Nähe des Fangortes eine grosse Copepodenwolke sich befand, wohin sich naturgemäss auch viele Sagitten als zu ihrer gewöhnlichen Nahrung verzogen oder wo sie wegen der günstigeren Lebensverhältnisse reichlicher erzeugt waren. Als Belag dafür diente mir der neben dem Vertikalfang, aber mitten in der Copepodenansammlung gemachte Planktonzug, denn ersterer war im ganzen nur wenige ccm gross, letzterer dagegen 135 ccm mit ungefähr ebensoviel Sagitten, wie in ersterem, obgleich die Öffnung des Planktonnetzes 30 mal so klein war.

Abgesehen von diesen beiden Fängen sind die nördlichen durchgängig sowohl an Individuenzahl wie an Volumen grösser als die südlichen, von welchen nur der am Rande des Sargasso See gemachte (St. VIII 4c) eine bedeutendere Grösse, nämlich 305 Individuen pro qm. Oberfläche mit 1,4 ccm. Volumen erreicht, während im Norden die Anzahl auf 1353, das Volumen auf 4,7 ccm steigt.

Was die Verteilung der Chätognathen in den verschiedenen Tiefen betrifft, so kommen sie, wie Chun (3a) constatiert hat, bis 1000 m unter der Oberfläche vor, aber auf jeden Fall sind sie in den oberen Schichten häufiger als in grösseren Tiefen. Das ergiebt sich schon aus dem Vergleich der beiden in der Irminger See auf einer Station (VII 23a) gemachten Vertikalfänge, wo in dem von 100 m Tiefe 158, in dem von 600 m nur 340 Individuen gefischt sind; also bei 6 mal grösser Tiefe nur etwa die doppelte Individuenanzahl. Die Verbreitung der einzelnen Arten gestaltet sich folgendermassen:

Sagitta hexaptera

d'Orb. tritt auf der ganzen Strecke sehr häufig auf. Sie scheint gegen Temperatur- und Klimaverhältnisse unempfindlich zu sein. Im Norden bildet sie an Zahl in den ersten Fängen einen bedeutenden Bruchteil der Chätognathen, bis zu 42,5 %, dann wird sie in den weiteren Fängen etwas durch *hamata* verdrängt, so dass die Prozentzahl auf der letzten Station der Irminger See bis auf 16,2 sinkt, auch auf der folgenden sind nur 21% *hexaptera*. Ihre absolut grösste Anzahl erreicht sie (bei St. VII 25a) auf der ersteren, wo überhaupt die grösste Chätognathenmasse gefangen ist. An dieser Stelle nimmt sie 24, 4 % von der auf der ganzen Strecke gefischten Gesamtmenge von *Sag. hexaptera* ein, während sie (ausser den Fängen auf St. VII 19a und VII 29b, die wir der vorhererwähnten Gründe wegen nicht berücksichtigen) auf der vorhergehenden Station ihre niedrigste Prozentziffer in der nördlichen Region, nämlich 4, 9 % der Gesamtzahl erreicht.

Im Süden ist die Menge der *hexaptera* im ganzen nicht so gross wie im Norden. Nur bei St. VIII 4c im Sargassomeer bilden sie

9,2 % (von der Gesamtmenge), sonst schwankt ihre Zahl zwischen 4 und 5 %, bei der letzten Station des Floridastromes geht sie sogar bis auf 3,6 % herunter. Im Verhältnis zu den andern Chaetognathenarten desselben Fanges nimmt *hexaptera* in den ersten südlichen Netzzügen die Hälfte und noch darüber hinaus ein, in den letzten dagegen nur 27—28 %.

An Volumen[1]) übertrifft sie in den meisten Fängen alle anderen Species zusammengenommen. Die grössten und schönsten Exemplare wurden in der Irminger See St. VII 23a gefangen, an dem nördlichsten Punkt, den die Expedition überhaupt erreicht hat, von dieser Station massen 117 Individuen 2,9 ccm, während von der folgenden 220 auf 1,4 ccm gehen. Noch kleiner sind sie in der Region des Floridastromes. Doch wurde das Volumübergewicht von *hexaptera* nur auf der letzten Strecke des nördlichen Abschnittes von *Krohnia hamata* verdrängt.

In der zwischen der nördlichen und südlichen gelegenen, durch keine Vertikalzüge vertretenen, mittleren Region scheint *Sagitta hexaptera* ausschliesslich vorhanden zu sein, denn in dem Material der dort gemachten Horizontalfänge habe ich nur die eine Species gefunden, und zwar fand sie sich in durchweg nicht grossen Exemplaren, aber in überaus grosser Anzahl, sodass in jedem Fange über 1000 Individuen waren.

Die zweite Art, die im Norden stets neben *hexaptera* vorkommt, ist

Krohnia hamata Möb.

Sie ist nicht, wie die vorige, kosmopolitisch, sondern scheint ein bestimmt abgegrenztes Verbreitungsgebiet zu haben, wenigstens an der von mir untersuchten Seite des nordatlantischen Ocean. Sie führt aber keineswegs, wie Möbius und Hertwig versucht sind zu glauben, ein ähnliches, nicht oceanisches Leben auf dem Meeresgrunde, wie *Sp. cephaloptera*, sondern findet sich freischwimmend in grossen Mengen im offenen Meere. Sie ist die charakteristische Art des Nordens; wo sie aufhört ist die Grenze des ersten Abschnittes. Im nördlichen Golfstrom, in der Irminger See und im Labradorstrom fehlt sie in keinem Fange und bildet durchgängig die am meisten vertretene Species. Sie nimmt meistens 60—70 % von der Gesamtzahl des einzelnen Fanges, ja bei St. VII 25a sogar 83,8 % ein.

Die Verteilung in den verschiedenen Meeresstufen ist vermuthlich ähnlich wie bei *hexaptera*. Dass *hamata* an der Oberfläche zahlreicher ist, als in grösseren Tiefen, zeigt der Vergleich der in der Irminger See auf derselben Station (VII 23a) gemachten beiden Fänge, wo bei dem 600 m Zuge 223, bei dem 100 m tiefen 114 Individuen gefischt worden sind. Bei dieser Station finden sich, ebenso wie bei *hexaptera*, die durchschnittlich grössten Eemplare.

---

[1]) Die Volumina waren nur messbar von den meisten Fängen des Nordens, die der anderen entgingen wegen ihrer Geringfügigkeit der Beobachtung.

Hier messen 223 Exemplare 1,8 ccm, auf der folgenden dagegen 1133 nur 2,9 ccm.

Diese beiden Arten bilden im Norden fast ausschliesslich das Sagittenplankton; in den letzten Fängen der Irminger See verdrängen sie die anderen Species sogar vollständig. Da nun *Sag. hexaptera* die grösste Chaetognathe und auch *Kr. hamata* eine der grösseren ist (ausser der vorigen erreicht nur *S. tricuspidata* eine etwas bedeutendere Länge), und gerade auf der nördlichsten von der Expedition befahrenen Strecke (St. VII 23a — VII 25a) die kleineren Arten gänzlich fehlen, so hat die Bemerkung Häckels (27a), dass das Sagittenplankton in den kälteren Meeren vornehmlich aus kleineren Arten zusammengesetzt ist, für diesen Teil des nordatlantischen Oceans keine unbedingte Gültigkeit.

In den ersten nördlichen Fängen treten ausserdem noch

Sagitta bipunctata und *Sagitta serratodentata*

auf.

Auf der ersten Station, in der Nähe der Hebriden, ist erstere aus den schon erwähnten Gründen die häufigste aller Arten, im folgenden Fange bildet sie 2,6 %, *serratodentata* dagegen 6 % aller Chätognathen, im nächsten (St. VII 20b) kommen beide in gleichem Verhältnis vor (0,7 %). Dann verschwinden sie und erscheinen erst im Labradorstrome wieder. Hier überwiegt *S. serratodentata* bei weitem vor *bipunctata*, namentlich scheint erstere in grossen Mengen die Oberfläche zu bewohnen, denn während die Vertikalzüge verhältnismässig nur wenige Exemplare lieferten (bei St. VII 29a 3, bei St. VII 29b 4 Individuen), wurden mit dem Cylindernetz an der Oberfläche grosse Mengen gefunden, so waren in einem solchen Fange bei St. VII 27b mehrere Hunderte nur von dieser Species. In der südlichen Region sind beide Arten wieder regelmässig vorhanden, doch immer ist *serratodentata* in der Überzahl. Am stärksten sind beide im Sargassomeer (St. VIII 4c) vertreten, wo sie zusammen 25 % des ganzen Sagittenfanges ausmachen.

Krohnia subtilis

habe ich nur in dem Material des südlichen Abschnittes und einer nördlichen Station gefunden. Im Floridastrome hat sie ihr eigentliches Verbreitungsgebiet. Hier kommt sie in nur wenigen Exemplaren, aber regelmässig in allen Fängen vor, am häufigsten war auch sie, wie die vorigen Arten, bei St. VIII 4c im Sargassomeer. Ihr Vorkommen im Norden ist vielleicht erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass der Golfstrom, welcher dort in der Nähe passiert, sie vom Süden dahin fortgerissen haben kann.

Spadella draco und *Sagitta enflata.*

Sie charakterisieren das eigentliche Gebiet des Floridastromes, ihr Vorkommen bildet das Hauptunterscheidungsmerkmal des Südens vom Norden. Diesem Befunde widersprechen auch die früheren Angaben nicht, denn bis jetzt sind sie noch nicht in den nördlichen

Gegenden gefunden worden, sondern sie waren nur aus dem Mittelmeer bekannt. *Spadella draco* fehlt in keinem südlichen Fang, *S. enflata* nur in dem ersten, beide erreichen ihre stärkste Verbreitung bei St. VIII 4c, wo namentlich *S. enflata* die zahlreichste von allen Arten ist, auch auf der vorhergehenden Station ist sie eine der häufigsten, während ihre Zahl in den andern Fängen mehr zurücktritt.

Das Sagittenplankton des südlichen Abschnittes zeichnet sich also durch seinen verhältnismässig grösseren Artenreichtum aus. Während nämlich hier in der Regel 6 verschiedene Species auftreten, sind im Norden mehrfach nur 2, höchstens 4—5 vorhanden; am einförmigsten ist die Fauna der Neu-Fundlandbank, welche nur mit einer Species vertreten ist. Diese Angaben über die geographische Verbreitung der Chaetognathen im nordatlantischen Ocean machen selbstverständlich auf Vollständigkeit keinen Anspruch; abgesehen davon, dass dieselbe bei einer einmaligen Expedition überhaupt nicht zu erreichen ist, liegt mir von dieser auch bei weitem noch nicht das gesammte Material vor. Vor allen Dingen sind noch die Plankton- und Schliessnetzzüge zu berücksichtigen, da ich nur Fänge mit dem Vertikalnetz untersucht habe, deren gerade auf dieser ersten Strecke im Verhältnis zum übrigen Teil der Fahrt nur wenige sind, da hier die Expedition von verschiedenen Missgeschicken betroffen wurde (Stürme, Verlust des grossen Netzes). Es bleibt einer ausführlicheren Arbeit vorbehalten, eine genaueres Bild von der geographischen Verbreitung zu entwerfen, wenn das gesamte reiche Material vorliegt. Ausser den 17 von mir untersuchten Fängen liegen noch weitere 70 mit dem Vertikalnetz vor, ferner — abgesehen von einer Anzahl von Horizontalzügen — 145 Fänge mit dem Planktonnetz und 37 Schliessnetzzüge. Nur in einigen der letzten wurden Sagitten vermisst, in den übrigen Fängen sind sie stets reichlich vertreten. Möglicherweise werden dann auch verschiedene Einzelheiten dieser Arbeit modificiert und ergänzt werden, besonders die Schliessnetzzüge werden noch wesentliche Resultate über die Tiefenverteilung der Chaetognathenarten liefern.

Zum Schluss möchte ich noch einige Worte über die Lebensweise der Sagitten hinzufügen. Die Bemerkung Häckels (27a), dass alle Chaetognathen „rein oceanisch" sind, ist nicht ganz richtig, denn nach den Beobachtungen von Busch (6), Hertwig (32) und Grassi (24) ist *Spadella cephaloptera* nicht pelagisch. Schon ihr erster Beobachter, Busch, fing sie nie an der Oberfläche, sondern stets nur wenn er mit dem Schleppnetze fischte: „Sie waren gewöhnlich dicht eingebettet in dem heraufgeholten Schlamm." Auch nach Hertwig ist sie mehr der Strandfauna zuzurechnen: „In Messina bevölkert sie in grossen Schaaren die Algen. Während ich beim Fischen mit dem Müllerschen Netz nie ein einziges Exemplar in meinen Gläsern wahrnahm, brauchte ich ein Gefäss mit Algen nur zu schütteln, um ihrer habhaft zu werden." Grassi hat sie ebenfalls nur zwischen Algen gefunden, mit einer einzigen Aus-

nahme, wo er ein Exemplar an der Oberfläche gefischt hat. Sie scheint also vermittelst ihrer Klebzellen an den Algen festhaftend, auf dem Grunde des Meeres zu leben, und höchstens zuweilen an die Oberfläche zu kommen (vergl. auch Claparède [9]). Zusammenhängend mit ihrer nicht oceanischen Lebensweise ist, wie Hertwig (32) hervorgehoben hat, der Umstand, dass sie die den meisten pelagischen Tieren eigentümliche Durchsichtigkeit teilweise verloren hat, und dass die undurchsichtigen Eier nicht freischwimmend, sondern an die Algen angeklebt gefunden werden. Ferner ist *Sp. cephaloptera* nicht so empfindlich, wie die anderen Chaetognathen; denn während diese in der Gefangenschaft nach höchstens 1 bis 2 Tagen starben, hat Hertwig *Sp. cephaloptera* oft mehrere Wochen in Gläsern gehalten. Auch die Eigentümlichkeiten in ihrem anatomischen Bau stehen jedenfalls in enger Verbindung mit der Lebensweise. Die Klebzellen dienen zum Anheften an die Algen, die empfindlichen Tasthärchen stehen in Grübchen und nicht, wie bei den anderen Arten, auf Hügeln, damit sie beim Fortbewegen über fremde Gegenstände nicht verletzt werden, und die transversale Muskelschicht hat die Aufgabe, im Verein mit der longitudinalen, das Tier beim Kriechen wurmähnliche Bewegungen machen zu lassen.

Die anderen pelagischen Arten sind ohne Zweifel, worauf schon ihre Kopfbewaffnung hinweist, Räuber und vertilgen wohl ausschliesslich tierische Nahrung, und zwar scheinen sie sich hauptsächlich von Copepoden und Copepodenlarven, die auch ich, wie schon frühere Forscher, häufig in ihrem Darme fand, zu nähren. Von welchen Tieren sie selbst wieder gefressen werden, ist noch nicht genügend festgestellt. Nach Leuckart (54) dient die bei Helgoland vorkommende *Sag. bipunctata* hauptsächlich den winzigen Quallen zur Nahrung, doch werden sie auch wohl grösseren Tieren und namentlich Fischen zur Beute fallen.

Jedenfalls sind die Chaetognathen wegen ihres massenhaften Vorkommens im Haushalt des Meeres von grosser Bedeutung, und es wird eine der interessantesten biologischen Fragen sein, zu untersuchen, welche Rolle sie in demselben spielen.

Litteraturverzeichnis.

1. Balfour, Comparative Embryology. Vol. 1, p. 303. Vol. 2, p. 289, 394, 612, 616. 1880—81.

1a. Brandt, Häckels Ansichten über die Plankton-Expedition.

2. Büschli, Zur Entwicklungsgeschichte der Sagitta. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 23, p. 409—413. 1873.

3. Derselbe, Zur Entwicklungsgeschichte des Cucullanus elegans. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 26, p. 108—110. 1876.

4. Derselbe, Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 26, p. 393 u. 394 Anmerk. 1876.

5. Burmeister, Zoonomische Briefe. Teil 2, p. 124. 1856.

6. Busch, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklung einiger wirbellosen Seetiere. p. 93—100. 1851.

7. Busk, An account of the structure and relations of Sagitta bipunctata. Quart. journ. microscop. Science. Vol. 4. p. 14—27. 1856.

8. Carus, Prodromus Faunae Mediterraneae sive Descriptio animalium maris mediterraneae incolarum etc. Pars I.

8a. Chun, Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen und ihre Beziehungen zu der Oberflächenfauna. Bibliotheca zoologica. Heft 1. Cassel, 1888.

9. Claparède, Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Tiere an der Küste Normandie angestellt. p. 9 u. 10. 1863.

10. Claus, Grundzüge der Zoologie.

11. Darwin, Observations on the structure and propagation of the genus Sagitta. The annals and magazine of natural History. Vol. XIII. p. 1—6. 1844. Frorieps, Neue Notizen. 1844. No. 639. p. 3. Annales des sciences naturelles. Ser. III. T. 1. 1844.

12. Eydoux et Souleyct, Voyage autour du monde, exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette Bonite. Zoologie. I, II. p. 645—657. 1852.

13. Fol, Recherches sur la fécondation et le commencemet de l'hénogénie chez divers animaux. Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Génève. T. XXVI. 1879. Separatausgabe p. 35—38, p. 109—112, p. 193—197.

14. Forbes, L'Institut. Journal universel des sciences et des sociétés savantes en France et à l'Etranger. I. section. T. XII. 1843. p. 358 und Annals of natur. Hist. 1843.

15. Gegenbaur, Grundzüge zur vergleichenden Anatomie.

16. Derselbe, Über dieEntwicklung von Doliolun, der Scheibenquallen und von Sagitta. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. V. p. 13—16. 1854.

17. Derselbe, Über die Entwicklung von der Sagitta. Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Halle. Quaterly Journal of microscop. science VII. p. 47.

18. Giard et Barrois, Note sur un Chaetosoma et une Sagitta suìvie de quelques réflexions sur la convergence des types par la vie pélagique. Revue des sciences naturelles. Tome III. 1875.

19. Gourret, Sur l'organisation de la Spadella Marioni chaetognathe nouveau du golfe de Marseille. Comptes Rendues Tome 97 p. 861—864.

20. Derselbe, Sur la cavité du corps et l'appareil sexuel de la Spadella Marioni. Comptes Rendues T. 97 p. 1017—1019.

21. Derselbe, Considérations sur la faune pélagique du golfe de Marseille, suivies d'une étude anatomique et zoologique de la Spadella Marioni, espèce nouvelle de l'ordre des Chétognathes. Marseille.

22. Derselbe, La faune pélagique du Golfe de Marseille. Revue scientifique de la France et de l'Etranger. Paris (3) T. 35.

23. Grassi, Intorno ai Chetognathi. Nota preliminare. Rendic. del R. Istituto Lombardo (2) Vol. 5. Fasc. 6.

24. Derselbe, I Chetognathi. Anatomia e Sistematica con aggiunte embriologiche. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 5. Monographie.

25. Haddon, Preliminary report on the fauna of Dublin Bay. Proceedings of the R. Irish Acad. (2) Vol. 4.

26. Harting, Leerboek van de Grondbeginseln der dierkunde. Wormer p. 616—621.

27. Häckel, Generelle Morphologie.

27a. Derselbe, Planktonstudien.

28. Hensen, Über Bestimmung des Plankton. V. Bericht der Kommission zur wissensch. Untersuchung deutscher Meere. Kiel 1882—1886. p. 59—60.

29. Derselbe, Das Plankton der östl. Ostsee, Commission zur Untersuchung deutscher Meere V. Bericht 1887—1889 p. 115.

30. Hertwig, O., Beiträge zur Kenntnis der Bildung, Befruchtung und Teilung des tierischen Eies. Dritter Teil. Morphol. Jahrbuch Bd. IV p. 188—190. 1878.

31. Derselbe, Über die Entwicklungsgeschichte der Sagitten. Sitzungsberichte der Jenaischen Gesellschaft für Medicin und Naturwissenschaft. Jahrgang 1880.

32. Derselbe, Die Chaetognathen, eine Monographie. Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft 1880.

33. Hertwig, O. und R. Die Coelomtheorie 1881.

34. Horst, Anneliden der Oosterschelde. Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. Suppl. Deel I.

35. Huxley, Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Tiere. Deutsche Ausgabe von Spengel 1878 p. 559—563 und 599.

36. Derselbe, Report of the twenty-first meeting of the british Association, held at Ipswich 1851. Notices and abstracts of miscellaneous communication of the sections p. 77—78. 1852.

Derselbe, L'Institut 1851 p. 375.

37. Imhof, Zoologische Mittheilungen. Vierteljahresschrift d. Naturw. Gesellschaft. Zürich. 30. Jahrg.

38. Keferstein, Untersuchungen über niedere Seetiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. XII p. 129.

39. Kent, On a new species of Sagitta from the south pacific. (S. tricuspidata) The annals and magazine of natural history. 4te Serie Vol. V 1870; p. 268—272.

40. Kowalevsky, Phorouis, Doktordissertation.

41. Kowalevsky, Entwicklungsgeschichte der Sagitta. Mémoires de l'Académie impériale des sciences de St. Pétersbourg, VII. série. Tome XVI No. 12 p. 7—12. Pétersbourg 1871.

41. Derselbe, Nabtiowdenia nade razvetieme Brachiopodo p. 34. 1874.

43. Krohn, Anatomisch physiologische Beobachtungen über die Sagitta bipunctata. Hamburg 1844. Annales des sciences naturelles 1845.

44. Derselbe, Über einige niedere Tiere. Archiv. f. Anatomie, Physiologie und wissensch. Medicin. 1853 p. 140—141.

45. Derselbe, Nachträgliche Bemerkungen über den Bau der Gattung Sagitta, nebst Beschreibung einiger neuer Arten. Archiv, f. Naturgeschichte. Jahrg. 19. Bd. 1 p. 266—277. 1853.

46. Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Jena 1888. I. Abteilung p. 185. 196—197. 204. 208. 227. 230. 231. 247. 267. 285.

47. Langerhans, Das Nervensystem der Chaetognathen. Monatsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1878 p. 189—193.

48. Derselbe, Wurmfauna von Madeira III. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. Bd. 34 p. 132—136. 1880.

49. Lee, La spermatogénèse chez le Chétognathes. La Cellule Tome 4 p. 107—133. Tafel 1. 2.

50. Leidy, On a new species of Sagitta. The annals and magazine of natural history. Series 5. Vol. 10.

51. Leuckart, Zoologische Untersuchungen. Hft. III. p. 3. 1854.

52. Derselbe, Archiv f. Naturgeschichte 1854, 1856, 1857, 1859, 1860 Bd. II Jahresbericht.

53. Derselbe, Über die Morphologie und Verwandschaftsverhältnisse der wirbellosen Tiere. 1848. p. 76.

54. Leuckart und Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seetiere. Archiv f. Anat., Physiol. u. wiss. Medicin 1858 p. 593—600.

55. Levinsen, Systematisk-geografisk Oversigt over de nordiske Annulata Gephyrea Chaetognathi og Balanoglossi. Videnskabelige Meddelelser fra den natur. Forening i Kjoebenhavn for 1883.

56. Levinsen, Spolia Atlantica. Om nogle pelagiske Annulata. Videnskab. Selskab. Skrifter (6) 3. Bd.

57. Lewes, Naturstudien p. 243. 1859.

58. Leydig, Vom Bau des tierischen Körpers p. 131 u. 134. 1864.

59. Marenzeller, Zoolog. Jahrbücher Spengel. Abteilung für Systematik. p. 1022. 1888.

60. Meissner, Zeitschr. f. rationelle Medicin 3. Reihe Bd. 1. 1857. Bericht über Fortschritte der Anatomie und Physiologie im Jahre 1856 p. 637—640.

61. Metschnikoff, Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 17 p. 539.

62. Milne-Edwards, Annales des sciences naturelles. 3te série T. III. p. 114. 1845.

63. M' Intosch, Notes from the St. Andrews Laboratory. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. 6. 1890.

64. Möbius, Die wirbellosen Tiere der Ostsee. 1. Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung deutscher Meere in Kiel. p. 105.

65. Derselbe, Vermes. Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. Juli bis 9. September 1872. II. Jahresbericht der Kommission zur Untersuchung deutscher Meere in Kiel p. 158. 159. 1874.

66. Moseley, On the colouring matter of various animals. Quart journ. of microsc. scieuces p. 12. 1877.

67. Müller, Joh. Fortsetzung des Berichts über einige neue Tierformen der Nordsee. Archiv f. Anatomie, Physiol. u. wissenschaftl. Medicin. 1847. p. 158.

68. Murdoch, Natural history, Rep. internation. Polar Expedition to Point Barrow, Alaska. Washington.

69. Örsted, Beitrag zur Beantwortung der Frage, welchen Platz die Gattung Sagitta im Systeme einnehmen müsse. Frorieps Tagesberichte über die Fortschritte der Natur und Heilkunde. Bd. I No. 134. 1850. p. 201 und 202. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjoebenhavn 1849 No. 1.

70. D'Orbigny, Voyage dans l'Amérique méridionale. Tome V 3e Partie. Mollusques p. 140—144. Paris 1835—1843.

71. Pagenstecher, Untersuchungen über niedere Seetiere aus Cette. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. XII p. 300 bis 310. 1863.

72. Quoy et Gaimard, Annales des sciences naturelles Tome X 1827.

73. Dieselben, Abhandlungen über die Familie der Diphyden. Isis Bd. 21 p. 348. 349. 1825.

74. Scoresby, Account of the arctic regions. Vol. II (citiert nach Krohn).

75. Schmidt, Descendende et Darwinisme p. 30.

76. Schneider, Monographie der Nematoden p. 327. 1866.

77. Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie p. 297. 1848.

78. Slabber, Physikalische Belustigungen oder mikroskopische Wahrnehmungen in- und ausländischer Wasser- und Landtierchen, übersetzt von Müller, Nürnberg 1775. p. 23—24.

79. Tauber, Annulata Danica. En Revision of den Danmark fandne Annulata, Chaetognatha etc. 1879.

80. Troschel, Archiv f. Naturgeschichte 1845. Bd. II. Jahresbericht.

81. Ulianin, Materialien zur Fauna des schwarzen Meeres. Verhandlungen der Moskauer Freunde der Natur 1871, citiert nach Archiv f. Naturgeschichte 1871. Bd. II. Jahresbericht.

82. Derselbe, Über Sagitta pontica. Zool. Anzeiger p. 588. 1880.

83. Verrill, Results of the explorations, made by the steamer Albatross of the northern coast of the United States in 1883.

84. Wilms, Observationes de Sagitta mare germanicum circa insulam Helgoland incolente. Dissertation. Berlin 1846. p. 1—18.

Figurenerklärung.

an, Augennerv.
au, Auge.
az, assorbirende Zellen des Darms.
bc, Buccalganglion.
bn, Bauchganglienerv.
d, Darmkanal.
dz, Drüsenzellen des Darms.
eil, Eileiter.
ep, epidermoidale Ausbreitung.
fc, Gehirngrübchen.
gm, Muskelballen der Greifhaken.
gn, Geruchsnerv.
grh, Greifhaken.
gr, Geruchsorgan.
h, Hoden.
hb, Fadenbüschel von Spadella draco.
hf, hintere Seitenflosse.
hz, hintere Zähnchen.
k, Kopfkappe.
kg, Kopfganglion.
mg, mesodermales Ganglion.
mn, mittlere Nerven des Kopfganglions.
n^1, n^2, n^3 } vom Seitenganglion ausgehende Nervenäste.
o^1, o^2, o^3 } zum Oesophagus gehende Nerven.
ov, Ovarien.
qm, Quermuskel.
sb, Samenblase.
sf, Schwanzflosse.
sg, Seitenganglion.
vf, vordere Seitenflosse.
vn, vorderer Nerv des Kopfganglion.
vz, vordere Zähnchen.

Fig. 1. Greifhaken von Sag. hexaptera.
Fig. 2. Greifhaken von Sag. serrotodentata.
Fig. 3. Greifhaken von Krohn. hamata.
Fig. 3a. Greifhaken von Krohn. subtilis.
Fig. 4. Greifhaken einer jungen Krohn. hamata.
Fig. 5. Zähnchen von Sagitta serrotodentata.
Fig. 6. Zähnchen von Krohnia subtilis.
Fig. 7. Zellen des Darmkanals von Sag. hexaptera.
Fig. 8. Kopfganglion mit Nerven, Augen und Geruchsorgan von Sagitta hexaptera.
Fig. 9. Mesodermales Nervensystem von Sag. hexaptera.
Fig. 10. Tasthügel (n. Hertwig).
Fig. 11. Tastorgan von Spad. cephaloptera (n. Hertwig).
Fig. 12. Kopf von Sag. hexaptera.
Fig. 13a u. b. Sag. tricuspidata (n. Kent).
Fig. 14. Sagitta bipunctata.
Fig. 15. Epidermiszellen von Sag. bipunctata.
Fig. 16. Sagitta enflata.
Fig. 17. Krohnia hamata.
Fig. 18. Geruchsorgan von Krohnia hamata.
Fig. 19. Kopf von der Unterseite von Krohnia hamata.
Fig. 20. Spadella draco.

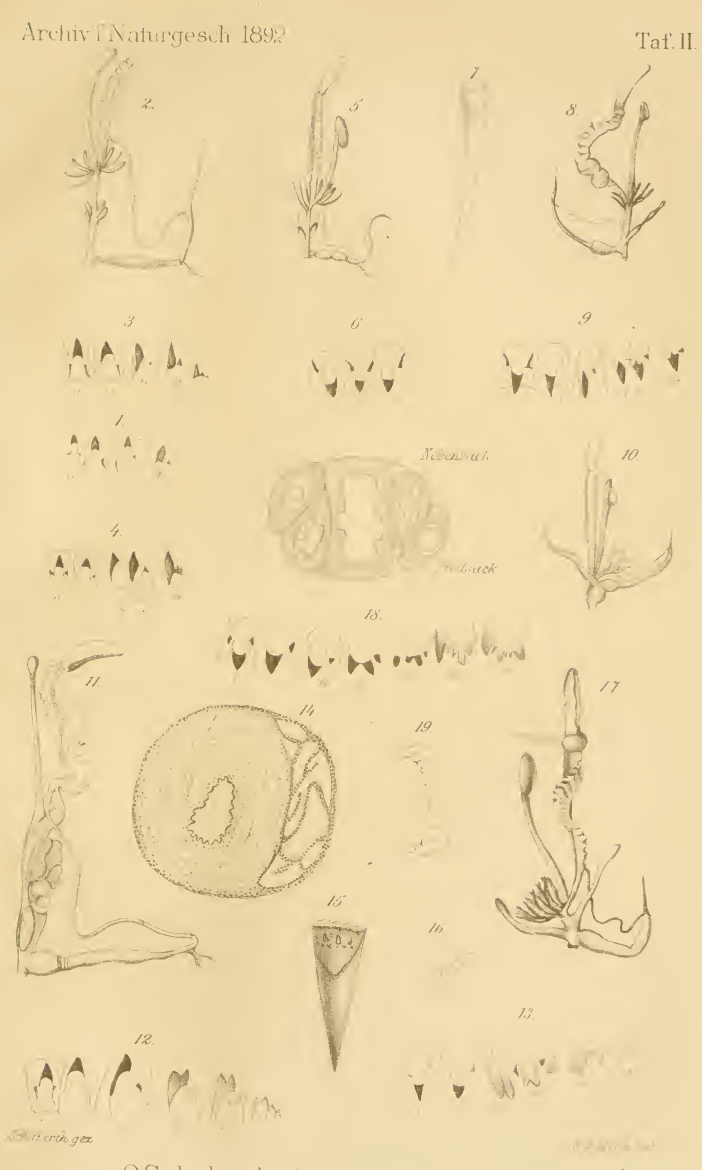
Kroll's Buchdruckerei, Berlin S.



O. Schuberth, Genitalapparat von Helix.

Gruppe Anchistoma

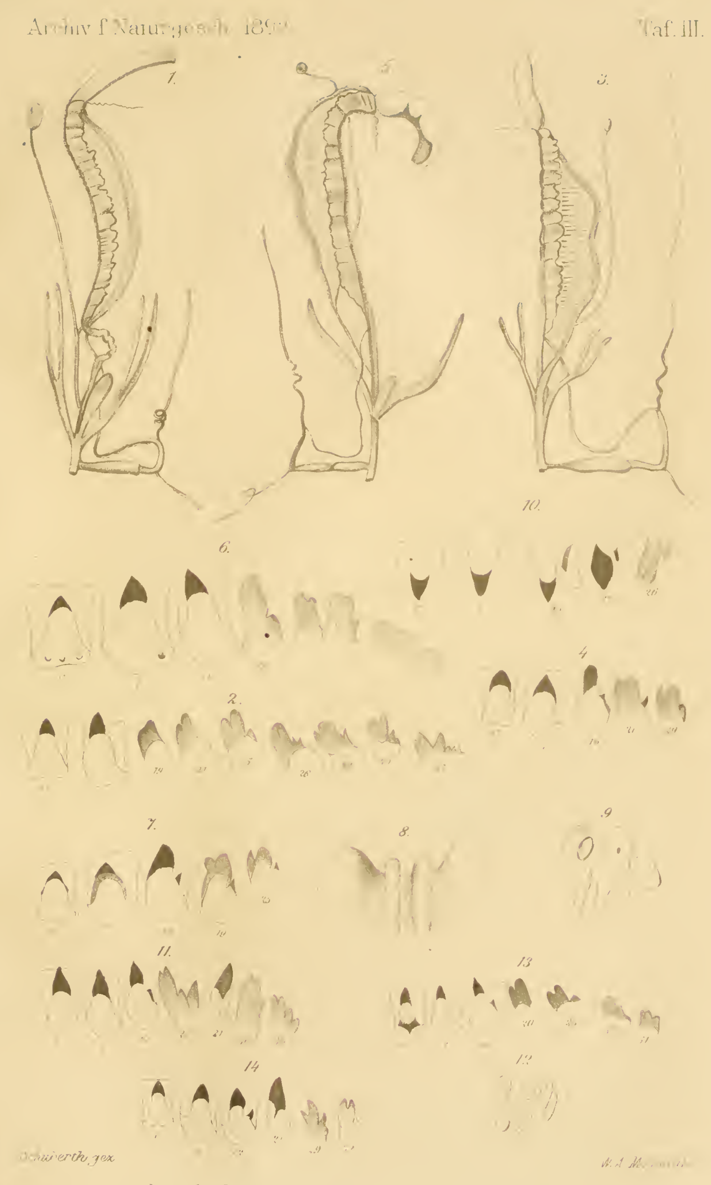




O. Schuberth, Genitalapparat von Helix

Gruppe Fruticola





O. Schuberth, Genitalapparat von Helix.

Gruppe Campylaea.





O. Schuberth, Genitalapparat von Helix.

Gruppe Pentataenia (Tachea u. Macularia)

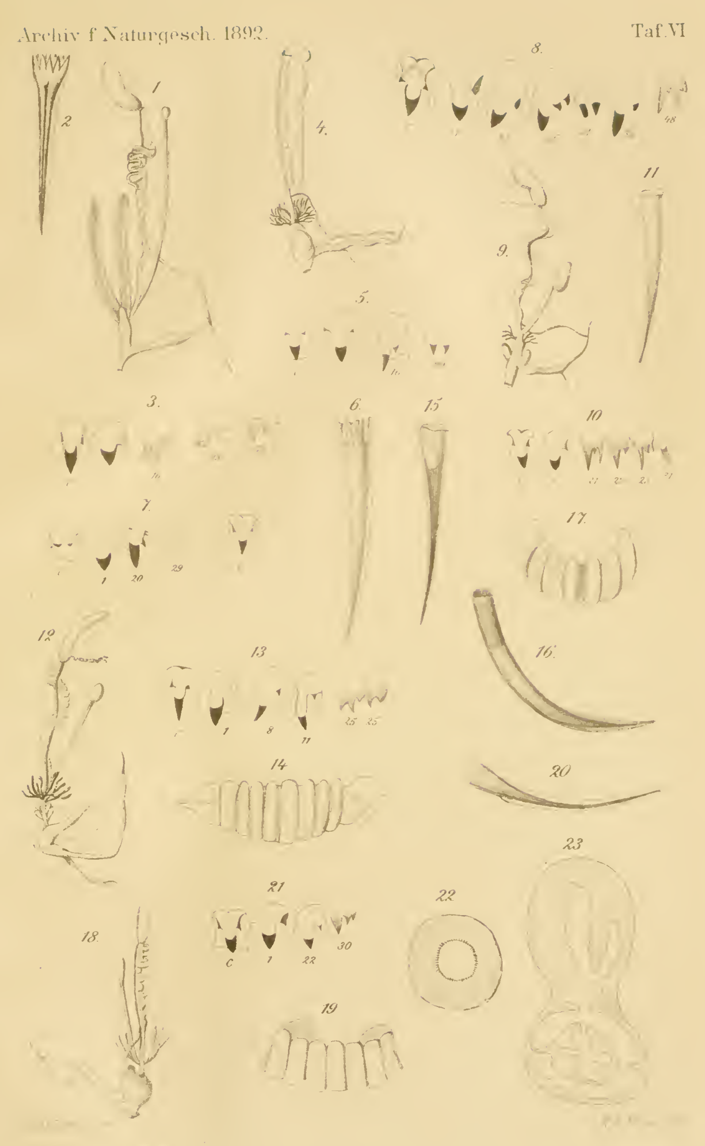




O. Schuberth, Genitalapparat von Helix

Gruppe Pentataenia (Iberus u. Pomatia)

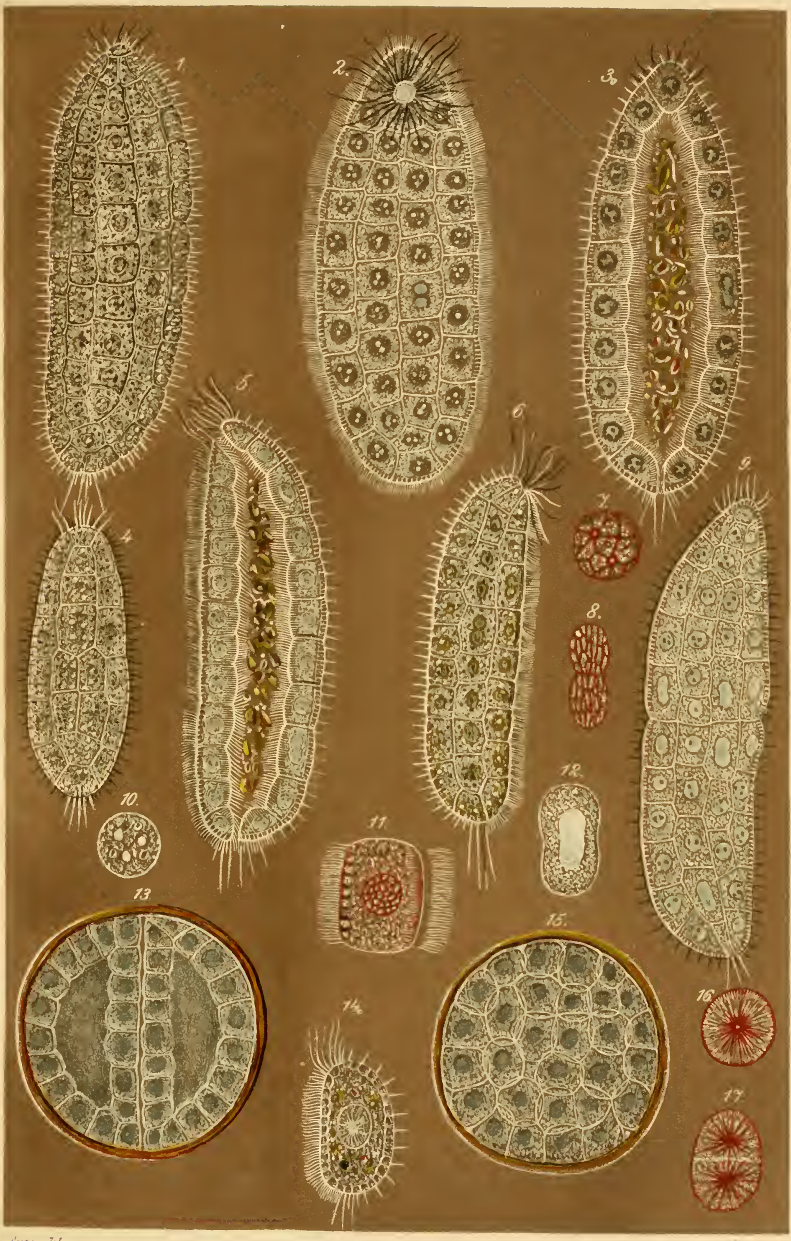




O. Schuberth, Genitalapparat von Helix.

Gruppe Xerophila





Autor del.

J. Frenzel, Salinella salve.



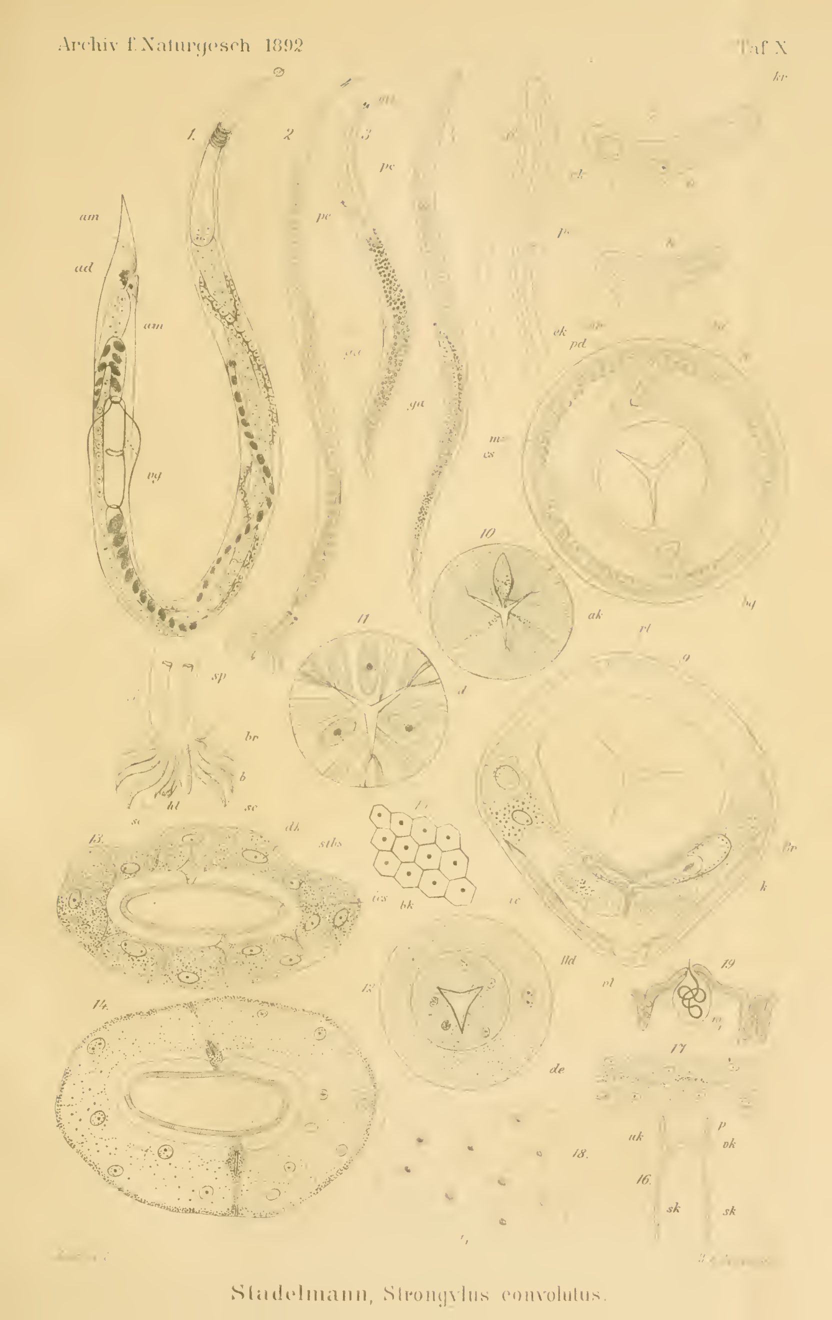

Taf VIII
Autor del





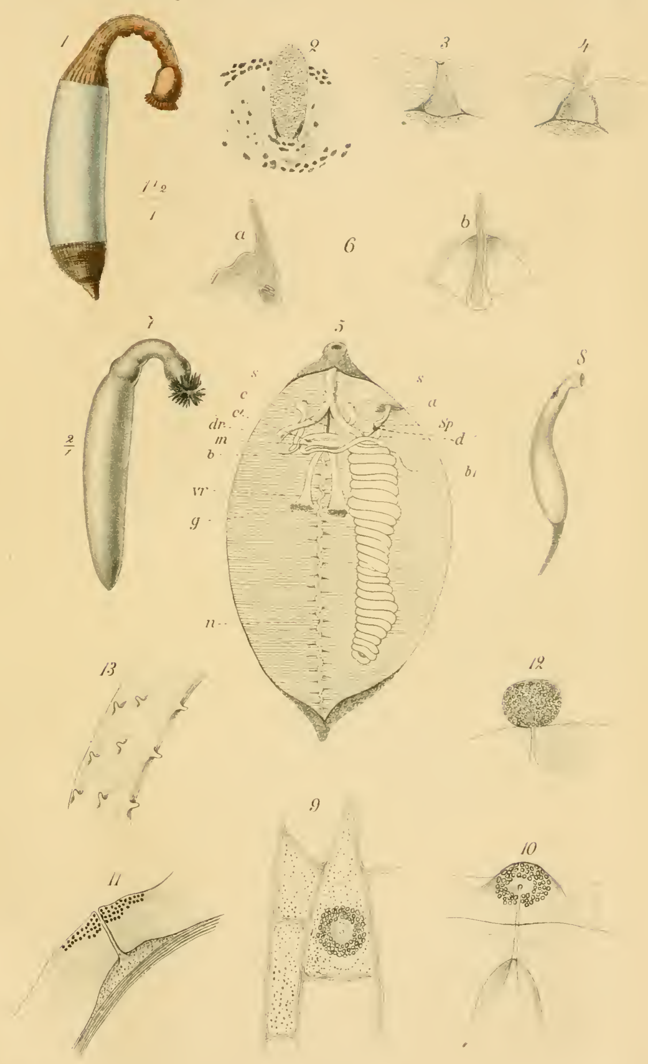
Wandolleck, Nematoden





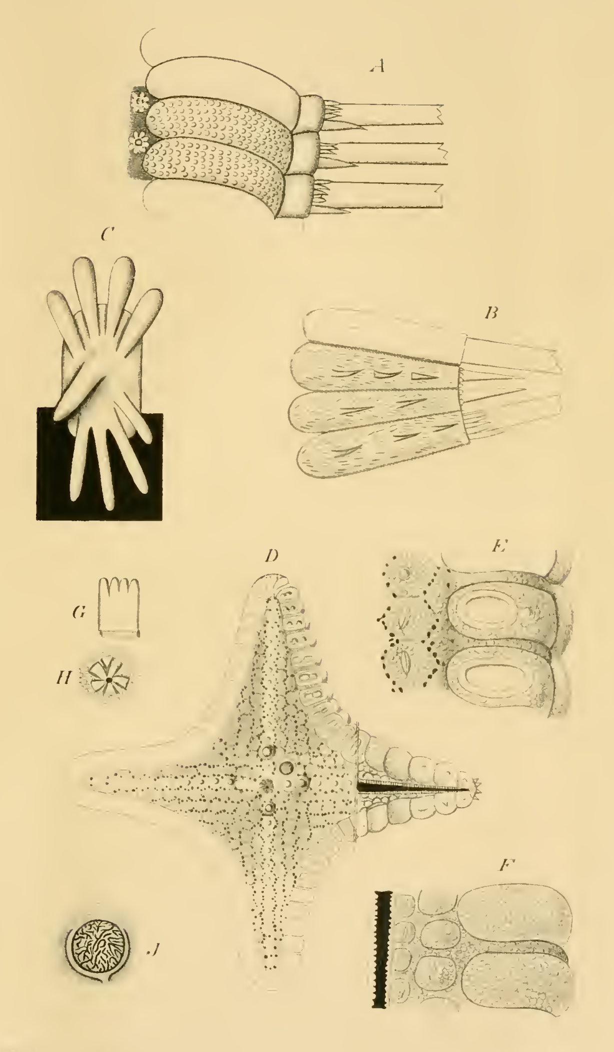
Stadelmann, Strongylus convolutus.





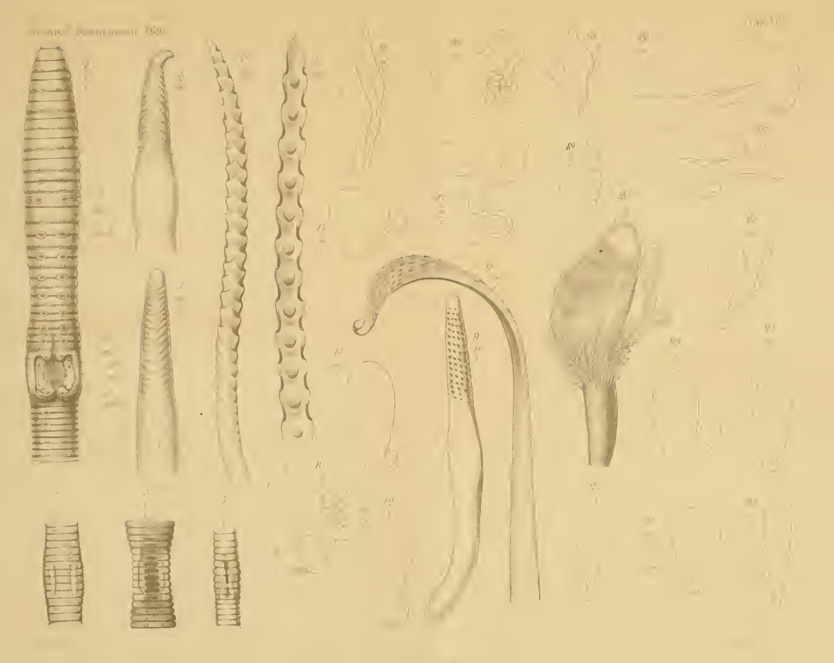
Collin, Sander's Gephyreen.





M. Meissner, Sander's Asteriden.





Michaelsen, Terricolen d. Berlin Zool. Samml. II





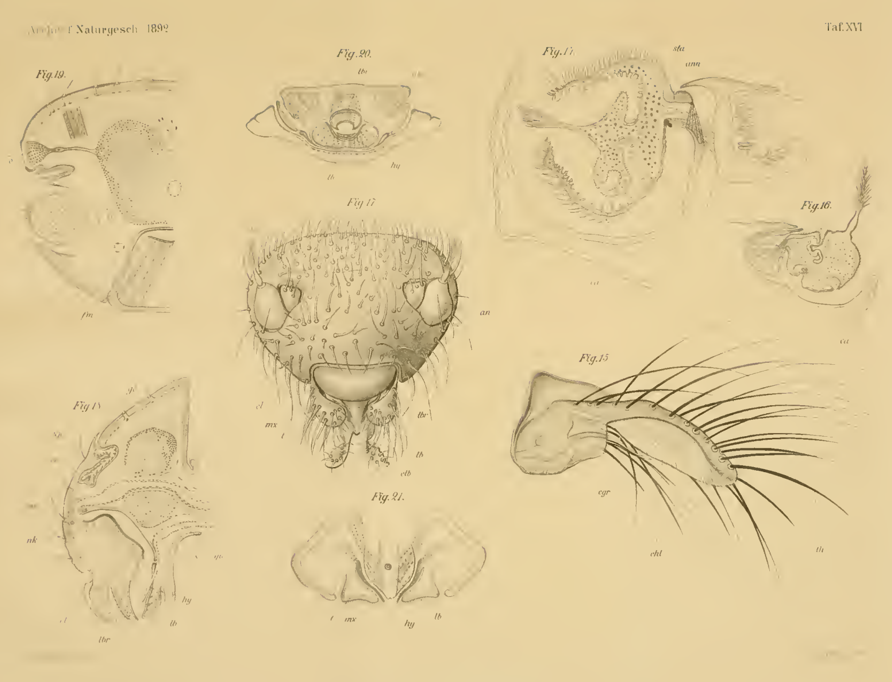
F. Niemann: Oberlippendrüsen der Ophidier





Müggenburg, Diptera pupipara





Müggenburg, Diptera pupipara





Strodtmann



. . . . . Rückfahrt der Planktonexpedition.



Autor del. W. A. Meyn lith. Berlin

Strodtmann, Chaetognathen der Plankton-Expedition.







